

庐山旅游区森林防火技术体系研究*

肖金香 胡松竹 袁平成 苏力华 陈霞

(江西农业大学林学院 南昌 330045)

摘 要 通过庐山以黄山松为主的11个主要树种的野外燃烧试验与含水率、脂肪、糖分、热值测定,筛选出易燃、可燃、难燃树种,木荷、茶叶为难燃树种,应用于防火体系建设可起到阻隔周边荒火蔓延的作用。绘制了林火发生图,区划出轻、低、中、高4个火险等级,并配置了防火力量和防火设备图。确定了对林火有影响的气象、地形、植物类型指标,提出群众性防火、建立森林防火“信息高速公路”、生物防火、化学防火、建立防火池、人工降雨等措施。应用该研究可将火灾降到最低程度,既保护庐山的优美环境,又可产生显著的经济效益。1999~2000年应用该防火技术体系使庐山旅游区新增产值18万元,节省开支4.5万元,新增利税2.6万元。

关键词 庐山 燃烧性 火险区划 防火林带 技术措施

Technical system of prevention forest fire in the travelled region of Lu Mountain XIAO Jin-Xiang, HU Song-Zhu, YUAN Ping-Cheng, SU Li-Hua, CHEN Xia (College of Forestry, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045), *CJEA*, 2002, 10(1):79~81

Abstract The experiment of combustion outside, the determinations of moist content, rough adipose, rough ash content and heat value in 11 major tree species, especially in *Pinus taiwanensis* Layata, in Lu Mountain are conducted, and inflammable, combustible and fire-resistance tree species are selected. *Schima superba* Gardn. et Champ. and *Camellia amensis* (Linn.) are fire-resistance tree species, so they can be used in the construction of forest region of fire prevention, which have an action on the preventing the extension of fire around. The graph of forest fire occurrence is drawn. The grades of fire danger, which are light, low, middle and high, are divided. The force of fire prevention and the graph of equipments in fire prevention are offered. The weather conditions, terrain and indication of plant sorts are confirmed, which are susceptible to forest fire. Eight measures such as proposal of fire prevention of society, establishment of "the information free highway" and the pool of fire prevention, biologic and chemical fire prevention, artificial rainfall, etc. are proposed. The research can decrease fire disasters to a minimum. Therefore both protection of beautiful environments and the increase of economic effects in Lu Mountain have improved. The technical system was used in 1999 and 2000, production of 180000 Yuan and revenues of 26000 Yuan were increased, the expenditure of 45000 Yuan was reduced.

Key words Mountain Lu, Combustibility, Division of fire danger, Forest region of fire prevention, Technical measures

森林火灾是自然灾害中最严重的灾害之一,“一点星星火,可毁万顷林”,辛辛苦苦几十年培育的林木顷刻间化为灰烬。森林火灾后土壤呈酸性,生物生态因子发生紊乱,环境变劣。尤其25°以上的坡度受火灾后岩石裸露,森林很难恢复。庐山地处江西省北部,鄱阳湖之滨,北纬29°35′,东经115°59′,最高海拔1474m,平均900余m,地势东高西低,整个山体面积302km²,森林面积4666.67hm²,森林覆盖率达88.6%,亚热带高山植物2600余科3400多种,其中珍贵树种44科57属97种。林相以黄山松、柳杉、扁柏、竹子和天然杂灌为主。林火主要发生在冬、春、秋3季,冬季占50%。防火期间平均气温11.5℃,平均降雨量113.7mm,相对湿度73%,最大风速15.5m/s;冬季平均气温2.0℃,平均降雨量87.9mm,相对湿度71%,平均最大风速14.6m/s。庐山冬季寒冷、风大,一有火源林火一触即发,主要是人为火源如小孩玩火、游人吸烟,其次是雷击火和周边荒火。该区1991~1999年10年有7年发生过火情,其中火灾1次,火警11次,直接经济损失达百万余元,间接经济损失无法估算。庐山是世界名山,有丰富的森林资源和旅游资源,每年游客达80万人次^[1],生态环境优美,文化底蕴深厚,因此其防火任务十分艰巨,庐山烧不得也烧不起。本研究在江西省首次开展了庐山森林防火技术体系研究,旨在保护庐山森林资源,尤其是保护珍稀植物资源,保护优美的生态环

境和古文化。通过3年试验研究组装了1套切实可行的防火技术措施,为防火扑火节省了大量资金,产生了显著的经济效益、生态效益和社会效益

1 庐山旅游区森林防火技术体系设计

庐山旅游区森林防火技术体系设计一是研制历史林火发生图和划分火险等级,主要包括收集历史火灾资料、气象资料、植被类型资料,根据庐山面积小的特点,采用等值线法绘制历史火灾发生图、火源分布图,并按照火险等级划分原则、考虑庐山森林分布现状与主要代表树种及其燃烧性、干湿月状况、旅游期间交通密度、人口密度、火源对森林火灾的影响、发生时间、次数、火灾面积及特点、森林郁闭度与地形因子等进行火险区划;二是研究庐山主要树种的燃烧性,选择以黄山松为主的11个主要树种,采集不同部位的枝、叶、干、皮各50g,3次重复,称鲜物质量后放入烘箱105℃烘至恒重,计算出不同树种不同部位的含水率。取1/2作燃烧试验,留1/2粉碎过筛供粗灰分、粗脂肪和粗热值测定。测定粗灰分用干灰化法,粗脂肪用残余法,粗热值用美国PARR仪器公司生产的1261-Calorimeter测定;三是建设防火林带,在庐山东部、东南部和北部多发火灾地段采用木荷、茶叶营造防火林带,阻隔林火蔓延,把火灾消灭在萌芽状态;四是研究庐山旅游区森林火灾与气候类型、地形、可燃物类型的相关性,通过实地调查、野外火烧模拟试验、确定引起森林火灾的环境指标(温度、湿度、降雨量、连旱、风、坡度和可燃物类型),提出防火技术措施。

2 庐山防火技术体系效应与措施

2.1 庐山防火技术体系效应

庐山防火技术体系效应一是利用庐山历史火灾资料绘制成林火发生图、火源分布图,区划出轻、低、中、高4个火险等级,配置了防火力量和防火设备图^[2]。防火部门应用此图十分方便,只要根据气象部门的火险天气预报,确定火险天气等级就可采取对应的防火措施。即使起火,需要的扑火设备和调用扑火人员数均已计算好,防火指挥部可指挥扑火人员及时赶往火场扑火;二是确定易燃、可燃、难燃树种,某个树种是否易燃、难燃可从其含水率、粗脂肪、粗灰分和热值的高低测定而知,但不是绝对的,有的树种含水率高,但其脂肪高、油分多同样可易燃,有的树种虽枝叶易燃,但树皮含水率高,抗火作用强。1999~2000年在庐山采得11个树种进行了不同部位枝、叶、干、皮含水量及燃烧时间、火焰高度、粗脂肪、粗灰分测定,主要树种内在化学成分指标见表1。从庐山主要树种燃烧性看,木荷、茶叶是理想的防火、抗火树种;三是防火林带的防火效应,在庐山多发地段共营造防火林带16.15km,其中木荷11.153km,茶叶4.997km,木荷与茶叶具有抗火和阻火能力,可将蔓延到林带的林火逐渐熄灭,选其作防火林带树种不但自身具有抗火阻火的能力,同时防火林带建设改变了林带内小气候环境。据测定,林带内比林外日均气温低1.4℃,最高气温低4.5℃,最低气温低3.0℃,风速低0.67m/s,相对湿度比林外高9%,温低湿大风小是理想的熄火条件;四是环境因素影响林火的发生。1991~1999年10年间庐山发生林火的月均气温均在0~10℃发生火灾的范围内,且历次发生火灾的时间均在9:00~16:00左右。在庐山历次火灾中除1995年3月7日相对湿度达54%,其他均在50%以下,1995年11月25日仅为16%,相对湿度低创造了火灾发生条件。月降雨量>100mm不发生或很少发生火灾,防火期间月降雨量<40mm极易发生森林火灾,在庐山历次林火发生中月降雨量均在100mm以下。通常风速>2m/s易发生火情,<2m/s基本不发生火灾,庐山发生火灾的风速均>2.3m/s,平均达3.2m/s,可见风速越大火灾发生的次数越多。连旱指降水量<5mm的天数,连旱超过10d易发生森林火灾,连旱超过30d易出现特大森林火灾,根据庐山历年火灾资料发现,历次火灾连旱平均天数达14.8d,其中1991年1月13日发生的火灾连旱超过30d,1995年11月25日发生的火灾连旱31d,可见干旱日子越长,气温越高、相对湿度越小,林内地被物越干燥越易发生火灾。随着海拔高度增加一般发生林火次数下降,在庐山历次林火中除2次海拔高度在1000m以上,其余均在1000m以下。庐山历次火灾中只有1次坡度为15°,其余均>50°,坡陡水分易流失,可燃物易干燥,火蔓延快,如小火未及时扑灭则引起大火,其后果不堪设想,景点遭破坏,森林难以恢复。庐山林火主要发生在南坡,其次为东坡,平地发生只有1次,这主要是由于南坡、东坡日照强,温度高,湿度小,蒸发快,可燃物易于易燃蔓延所致。庐山林火除1次发生在平地、1次半坡,其余均发生在全坡。庐山东部、东北部、北部、西部主要分布黄山松,东部、东南部分布小部分栎树、杉木、柳杉和扁柏,东北部分布零星杉木、柏树,中部栎树、柳杉、杉木、柏树、阔叶林、毛竹和杂灌相间分布,南部有少量的黄山松、阔叶林、栎树相间分布,从植被分布可看出庐山林火主要集中在东部、东北部和西南部。

表1 主要树种燃烧特性

Tab 1 Combustibility of major tree plants

主要树种 Major tree plants	平均含水率/% Content of average moist	平均粗脂肪/% Content of average rough adipose	平均粗灰分/% Content of average rough ash	平均热值/kJ·g ⁻¹ Average heat value	燃烧性 Combustibility
金钱松、木荷、茶叶	>57.1	<2.0	>27.0	<21000	难燃
栎树、杉木	53.0~57.0	2.0~3.0	26.1~27.0	21000~22000	可燃
锥栗、黄山松、毛竹	50.0~52.9	3.1~4.0	23.1~26.0	23000~24000	较易燃
扁柏、柳杉、马褂木	<50.0	>4.0	<23.0	>24000	易燃

2.2 庐山防火技术体系措施

庐山防火技术体系措施包括加强群众性防火,庐山87.5%的火源是人为火源,因此必须大力加强护林防火宣传教育,增强林区居民防火意识,加强火源管理;加强法制观念教育,建立健全各种规章制度,在景点设立防火标志,指定游客吸烟地点,旅游季节在进山处应向游客发放防火传单,中小學生增设防火课程或由防火部门派出人员定期到各中小学作防火专题报告;建立森林防火“信息高速公路”,加强林火监测,通过卫星遥感监测,提高发现火情的能力。加强指挥决策,在防火指挥中心通过地面监测和卫星监测系统,随时在计算机中监测雷击火发生的准确位置,作出雷击火预报;加强火险预报,利用“森林防火信息化系统”建立“森林火险预报子系统”,担任火险等级的计算和发布;采用生物防火,加强营林管理,减少可燃物积累,营造混交林和防火林,利用生物与生物工程减少可燃物的积累;化学防火,利用化学灭火剂阻滞林火的发生和蔓延;建立防火池,在庐山顶建立适度的小型水库或防火池,不但可增添景观,还可在汛期积水,干旱或火灾时就地利用水源,起到防火灭火多种作用;实行人工降雨,根据连旱程度,适当进行人工降雨,增加可燃物含水率和降低其燃烧性。

3 森林防火技术体系的效益

通过防火技术体系研究既保护生态环境又减免火灾损失,提高了经济效益、生态效益和综合经济效益。木荷、茶叶不但具有很好的防火、阻燃性能,且对开展综合利用,提高林区群众生活水平将起到积极作用,营造1hm²茶树3年后产生经济效益,每hm²产茶叶2250kg,庐山云雾茶按平均200元/kg计算,每hm²产值45万元,仅此1项收入就很可观(木荷尚未计算在内)。庐山林火大多发生在25°以上坡地,如五老峰、二壁峰火烧后一直很难恢复,采取森林防火技术措施,加强火源管理和预测预报后,近几年未发生过火灾,生态环境优美,植被类型丰富,夏季气候宜人,随着节日休假时间的集中游客越来越多,冬游也盛行起来。1999~2000年庐山管理局应用该防火技术体系措施后新增产值18万元,节省开支4.5万元,新增利税2.6万元,此项研究仅投入1.3万元的研究经费却产生显著的经济效益。

4 小结与讨论

在庐山自然保护区开展森林防火技术体系研究对保护生态、森林资源、促进地方经济发展均具有重大的现实意义,经济、生态效益十分显著。国内大多学者一般采用生物学、生态学、燃烧学、化学、统计学、模拟法和计算机管理方法研究森林防火,随着科学技术的进步,近年来国内除常规研究方法外,开始采用先进的“3S”技术,“3S”一体化技术在国内森林防火中的应用刚开始起步,如采用GPS全球定位系统,可准确找到发生林火的小地名经纬度,这些研究与应用尚有待于进一步深入和逐渐完善。

参 考 文 献

- 1 肖金香,彭家武,袁平等. 庐山森林火灾的环境因素分析及对策. 江西农业大学学报,1999,21(4):592~596
- 2 肖金香,彭家武,胡松竹等. 庐山林火发生图的研制和火险等级区划. 江西农业大学学报,2000,22(4):564~570