

杉木幼林不同抚育方法效果的评价

张先仪 盛炜彤 邓宗付 李旭明 张小文

摘要 在江西分宜县上村林场地位指数 ≥ 16 ,没有或极少五节芒、茅草和水竹的地段,对杉木幼林采用以下抚育方法:①全面刀抚;②全面刀抚加局部松土除草;③全面松土除草。连续3a试验观测,结果表明:①和②法比③法植被覆盖度分别大5%~25%,侵蚀量少40%以上;3种抚育方法对林木生长均无显著差异,单位面积的抚育用工量,①法仅为②、③法的1/3左右。所以综合看来,以①法效果为佳。

关键词 杉木人工林、幼林抚育、效果评价

我国对杉木幼林管理,一直很重视^[1],而管理的主要内容是指幼林抚育。普遍采用全面松土除草,而且越细致越好,认为只有这样对林木的生长才有利^[2~3]。正是由于这种幼林抚育观念,忽视了土壤肥力的维护和提高,致使地力严重衰退、立地质量下降、单位面积上的林木蓄积量减少^[4]。现在虽然有林业工作者提出了改进意见^[5],但关于幼林抚育方法与林木生长、生态及经济效果的评价,迄今为止,很少有系统的试验和报道,故立题研究,为改革现行的幼林抚育制度,提供可靠依据。

1 试验地自然概况

试验地设置在江西省分宜县上村实验林场,所在地属中亚热带低山杉木林中心产区。海拔300~1000m,年降水量1600mm,年平均气温17.2℃,常见乔木有:马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、毛竹(*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H. do Lehaie)等;常见灌木有:榿木(*Loropetalum chinense* (R. Br.) Oliver)、小叶构树(*Broussonetia kazinoki* Sieb. et Zucc.)等;常见草本有:狗脊蕨(*Woodwardia japonica* (L. f.) Sm.)、铁芒箕(*Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Bernb.)、博落回(*Macleaya cordata* (Willd) R. Br.)等。坡度多在30°以上,土壤以黄壤为主,腐殖质层厚25cm以上,土层深达1m,地位指数 ≥ 16 ,试验于1991年1月炼山,随后穴垦栽种1年生杉木实生苗,苗高25cm,造林密度,株行距为2m×2m。

2 研究方法

2.1 抚育方法

幼林抚育有①全面刀抚;②全面刀抚加局部松土除草;③全面松土除草3种方法,各重复4次。每种抚育方法都有标地4块(600m²1块,100m²3块)。各种抚育措施如下:

1993—12—11 收稿。

张先仪副研究员,盛炜彤(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);邓宗付,李旭明,张小文(中国林业科学研究院亚热带林业实验中心)。

①全面刀抚:不松土,只将杂草灌木劈倒铺于地表;

②全面刀抚加局部松土除草:刀抚后,以杉窠为中心在50 cm 半径范围内松土、除草、培窠;

③全面松土除草:松土深5~10 cm,壅土培窠。

每年5~6月和8~9月各抚育一次,3种措施分别同时进行。

2.2 建立径流场

在3种抚育方法的标地内选9块,建立简易径流场,即每种抚育方法都有3个径流场。每个径流场面积为100 m²(20 m×5 m)。边界墙用土做成埂,场下缘为土坑(5 m×0.3 m×0.25 m),坑四壁用竹片固定,坑底水平,涂水泥1 cm厚。

2.3 调查方法

2.3.1 降水量 自记雨量计测定。

2.3.2 土壤侵蚀量 简易径流场法测定,每季末定期测。

2.3.3 植被 抚育前调查样地内的植物种类、高度、覆盖度,造林后第二年(1992年)秋季再调查林地植被,并测定生物量。

2.3.4 林木生长量 每年10~11月调查树高、地径或胸径、冠幅。

3 结果与分析

3.1 不同抚育方法对林地植被变化的影响

3.1.1 植物科、种、覆盖度、优势植物及其高度的变化 从表1中看出,抚育后的第三年(1993年),①为69科118种;②为63科110种;③为62科110种。可见,①比②、③科种都多,说明①有利于植物种类的增加。植被覆盖度,据1991年9月调查,③只有53.8%。而①和②分别为88.8%和92.5%,前者与后两者差异明显;1992年9月调查,林地植被覆盖度都有所增加,其中,③为70%,①和②分别为98.3%和95%,前者与后两者仍有较大的差别;但1993年10月调查,虽然①和②覆盖度都达99%以上,但③亦达94%,差异不大。1991年9月,3种抚育林地,优势植物为博落回,而③林地最多;1992年9月,③林地的优势植物除了博落回外,又增加了一年蓬(*Erigeron annuus* (L.) Pers.)。至于①和②林地的优势植物不突出,博落回和一年蓬分布稀疏,而白背叶(*Mallotus apelen* (Lour.) Muell.)、腺毛莓(*Rubus adenophorus* Rolfa.)、寒莓(*Rubus buergeri* Miq.)等植物较多。出现上述现象的原因,主要是①和②林地被砍割后的根兜,又迅速萌发出来,抑制了其它喜光植物的生长;1993年10月,各抚育林地的植被,又出现了新变化,①、②以小叶构树为主的木本植物大量出现,猕猴桃(*Actinidia chinensis* Planch.)等藤本植物亦较多,五节芒(*Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb.)也少量出现,

表1 不同抚育方法对林地植物生长的影响

抚育方法	科数			种类			覆盖度(%)			植物高度(cm)			优势植物及其特点		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	3	1	2	3	
①	59	69	69	103	118	118	88.8	98.3	100	87.5	50	博落回	不明显	小叶构树、猕猴桃等多,五节芒少量出现	
②	54	63	63	92	110	110	92.5	95	99	92.5	50	博落回	不明显	小叶构树、猕猴桃等多,五节芒少量出现	
③	59	62	62	97	110	110	53.8	70	94	75	40	博落回	博落回一年蓬	博落回、野苳麻、夜香牛等较多,无五节芒	

注:1表示1991-09调查;2表示1992-09调查;3表示1993-10调查,苔藓未统计在内。

③林地的优势植物除博落回外,新增加了野苧麻(*Boehmeria nivea* (L.) Gaud.)、夜香牛(*Vernonia cinerea* (L.) Less.),但尚无五节芒。由此可见,不同抚育方法对林地优势植物头三年影响较大。植物高度调查,1992年9月,③植物平均高度只有75 cm,而①为87.5 cm,②达92.5 cm;1993年10月,①和②均比③高出10 cm以上。

3.1.2 不同抚育方法对生物量的影响 造林后的第二年秋季,分别测定木本、草本和蕨类地上部和地下部的鲜重和干重(65℃恒温烘12 h)。从表2看出,各种抚育方法的生物量总干重,③为4.993 8 t/hm²,②为5.896 7 t/hm²,①为5.875 8 t/hm²。③:②:①=1.0:1.18:1.18。由此可见,③生物量少,而②和①基本相等。

表2 不同抚育方法的生物量(干重) (单位:t/hm²)

抚育方法	木本		草本		蕨类		总干重			比值
	地上	地下	地上	地下	地上	地下	地上	地下	合计	
③	0.655 2	0.175 7	3.243 1	0.717 0	0.021 1	0.181 7	3.919 4	1.074 4	4.993 8	1.0
②	0.854 3	0.229 1	3.799 4	0.840 0	0.018 1	0.155 8	4.671 8	1.224 9	5.896 7	1.18
①	1.387 5	0.372 0	3.228 6	0.713 8	0.018 1	0.155 8	4.634 2	1.241 6	5.875 8	1.18

注:生物量为65℃恒温12 h的干重。

3.2 不同抚育方法对林地土壤侵蚀量的影响

表3说明,③侵蚀量达1.714 3 t/hm²,②为1.145 1 t/hm²,①为1.077 6 t/hm²。③:②:①=1.0:0.67:0.63。可见③侵蚀量明显地多于②和①,主要是林地植被覆盖度③小(53.8%~94%);②和①大(88.8%~100.0%)所致。因此,为了防止土壤侵蚀,必须注意选择幼林抚育方法,增加林地植被覆盖度。

表3 不同抚育方法对土壤侵蚀量的影响

抚育方法	侵蚀量(t/hm ²)					植物覆盖度(%)			降水量(mm)		
	1	2	3	合计	比值	1	2	3	1	2	3
③	1.088	0.390 9	0.235 4	1.714 3	1.0	53.8	70.0	94.0	680.2	1 596.5	1 350.6
②	0.760	0.296 7	0.178 4	1.145 1	0.67	92.5	95.0	99.0	680.2	1 596.5	1 350.6
①	0.787	0.219 0	0.071 6	1.077 6	0.63	88.8	98.3	100.0	680.2	1 596.5	1 350.6

注:1表示1991年;2表示1992年;3表示1993年。

3.3 不同抚育方法对幼林生长的影响

表4 林木生长与抚育方法

抚育方法 林龄(a)	①			②			③			①			②			③		
	a ₁	a ₂	a ₃	a ₁	a ₂	a ₃	a ₁	a ₂	a ₃	a ₁ *	a ₂ *	a ₃	a ₁ *	a ₂ *	a ₃	a ₁ *	a ₂ *	a ₃
	树 高(m)									胸 径(cm)								
标地1	0.53	1.15	1.88	0.51	1.22	2.35	0.49	0.96	2.01	0.86	2.08	2.09	0.91	2.56	2.42	0.86	1.93	2.14
标地2	0.47	1.02	2.06	0.47	1.14	2.30	0.44	0.99	1.82	1.00	1.91	1.69	0.87	2.19	2.20	0.84	1.89	2.05
标地3	0.56	1.03	1.86	0.52	1.02	1.96	0.60	1.29	2.38	0.89	1.57	1.31	0.97	2.00	1.80	1.03	2.58	2.09
标地4	0.61	1.35	2.26	0.63	1.37	2.35	0.56	1.29	2.31	1.04	2.32	2.33	0.87	2.29	2.41	0.90	2.20	2.52
平均	0.54	1.14	2.02	0.53	1.19	2.24	0.52	1.13	2.11	0.95	1.97	1.86	0.91	2.26	2.21	0.91	2.15	2.20
	冠 幅(m)									郁 闭 度(%)								
标地1	0.44	0.83	1.38	0.55	0.91	1.52	0.41	0.77	1.23	3.8	13.5	37.3	5.9	16.3	45.4	3.3	11.6	29.7
标地2	0.49	0.90	1.30	0.49	0.82	1.56	0.44	0.91	1.25	4.7	15.9	33.1	4.7	13.2	47.8	3.8	16.3	30.7
标地3	0.44	0.85	1.13	0.55	0.78	1.14	0.56	0.93	1.28	3.8	14.1	25.1	5.9	11.9	25.5	6.2	17.0	32.2
标地4	0.54	1.02	1.36	0.54	1.13	1.33	0.52	1.09	1.36	5.7	20.4	36.3	5.7	25.1	34.7	5.3	23.3	36.3
平均	0.48	0.90	1.29	0.53	0.91	1.39	0.48	0.93	1.28	4.5	16.0	32.9	5.6	16.6	38.4	4.7	17.1	32.2

注:①造林时苗高均为25 cm;②林龄不含苗龄;③“*”表示地径;④a₁、a₂、a₃分别代表1、2、3年生。

表 4 说明,造林后连续 3 a 的抚育,树高均达 2 m 左右,明显地超过了林下植被的高度,已形成了上下层林分结构,即杉木在上层,植被在下层。3 年生冠幅已达 1.3 m 左右,绝大多数郁闭度在 30% 以上,有的接近 50%。杉木在与地被物生长竞争的过程中,已占绝对优势,林分进入稳定发展阶段。但从表 4 看出,各种抚育方法,以及同一方法中的重复,树高、胸径以及冠幅的生长量,彼此有一定的差异。但是这种差异经方差分析表明,均未达到显著水平,说明不同抚育方法对杉木幼林各项生长指标的影响不大。本试验为今后杉木幼林抚育选用省工、省资金的方法提供了依据。

3.4 不同抚育方法的用工量

从表 5 看出,单位面积的一次抚育用工量,①为 9.2 工/hm²,③为 13.6 工/hm²,②为 16.7 工/hm²,3 种抚育方法用工量比值为:①:③:②=1.0:1.48:1.81。

表 5 不同方法抚育一次的用工量

抚育方法	①	③	②
用工量(工/hm ²)	9.2	13.6	16.7
比 值	1.0	1.48	1.81

4 结 论

在地位指数为 ≥ 16 ,没有五节芒、茅草、水竹的杉木幼林内进行连续 3 a 的不同抚育方法的对比结果,经方差分析表明,杉木幼林树高、胸径和冠幅生长量,均无显著差异。不同抚育方法的植被覆盖度,以③的最少,在造林后的头两年,只有 50%~70%,生物量 4.993 8 t/hm²,3 a 的土壤侵蚀量多达 1.7 t/hm² 以上,植被的覆盖度以①和②最多,造林后的头两年,达 88%~98%,生物量 5.875 8~5.896 7 t/hm²,3 a 的土壤侵蚀量仅 1 t/hm² 左右,所以①和②的生态效果最好,③较差;单位面积的抚育用工量,以①最少,仅为③或②的 1/3。由此可见,①与②比,林木生长和生态效应差异不明显,但用工量比②少 0.81 倍,故①比②为优;①与③比,林木生长差异也不明显,但侵蚀量比③约少 0.4 倍,用工量也比③少 0.48 倍,故①又比③为优。从林木生长、生态效应及用工量综合看来,抚育方法均以①为佳。

参 考 文 献

- 1 中华人民共和国林业部通知. 要求各地加强幼林抚育和保护管理. 中国林业, 1964, (5).
- 2 阳含熙, 翟其华, 李昌华, 等. 杉木速生丰产规律与栽培技术的研究. 林业科学, 1962, (1): 8~9.
- 3 朱柄华. 四川省杉木林丰产技术措施. 杉木林丰产技术. 北京: 中国林业出版社, 1982. 214.
- 4 方奇. 杉木连栽对土壤肥力及其杉木生长的影响. 林业科学, 1987, 23(4): 289~397.
- 5 福建林学院杉木研究所, 尤溪县林业技术推广中心. 炼山对杉木人工林生态系统影响的研究. 见: 中国林学会森林生态学分会, 杉木人工林集约栽培研究专题组编著. 人工林地力衰退研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 108~115.

Experiment on Different Tending Method for Juvenile Chinese Fir (*Cunninghamia lanceolata*)

Zhang Xianyi Sheng Weitong Deng Zhongfu Li Xuming Zhang Xiaowen

Abstract The experiment of the effect of different tending methods on the growth and effect of soil and water conservation were conducted in the juvenile Chinese fir plantation in the Experimental Centre of Subtropical Forestry, CAF in Fenyi County, Jiangxi Province from 1991 to 1993. The experimental site was located in the central production area of Chinese fir in middle-subtropical zone. There were 12 sample plots in the experimental area where the secondary shrubs were distributed before. The soil was yellow soil with a depth of 1 m surface soil and 25 cm of humus, and the site index was 16~18. The Chinese fir trees were planted after burning on the ground.

Three tending methods were used as follows: M. 1, a thorough weeding without soil-loosening, M. 2, a thorough weeding with partial soil-loosening, M. 3, a thorough weeding with soil-loosening. The results indicated that the differences of tree growth among them were not significant. The vegetation biomass of M. 3 was less than that of M. 1 and M. 2 (M. 1—5.87 t/hm², M. 2—5.89 t/hm², M. 3—4.99 t/hm²). Soil erosion of 1.71 t/hm² caused by M. 3 was the highest, that of M. 2, the second, 1.15 t/hm², and that of M. 1 was 1.08 t/hm². For the consumption of labour, M. 1 was the least one of 9.2 labour-day/hm², M. 2 the greatest one of 16.7 labour-day/hm², M. 3 12.6 labour-day/hm². Therefore M. 1 was the most satisfactory method, which should be adopted on a large scale, especially for the young plantation without the distribution of *Miscanthus floridulus*, *Imperata cylindrica*, and *Phyllostachys congesta* which have to be got rid of from the young Chinese fir stand when they appear.

Key words Chinese fir plantation, tending methods, silvicultural effect evaluation

Zhang Xianyi, Associate Professor, Sheng Weitong (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Deng Zhongfu, Li Xuming, Zhang Xiaowen (The Experimental Centre of Subtropical Forestry, CAF).