

柳杉幼林化学除草试验与效果分析

王 兰¹ 彭洪斌¹ 辜云杰² 贾 晨^{2*}

(1. 沐川县林业局, 四川 沐川 614500; 2. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081)

摘 要: 以沐川县柳杉人工幼林为除草试验地, 以惠尔、精稳杀得、农达为除草药剂, 采用不同剂量和组合进行除草试验, 共 8 个试验处理。结果表明: (1) 农达对柳杉新梢及苗木药害严重, 不适合用于柳杉幼林化学除草; (2) 柳杉幼苗对惠尔和精稳杀得不敏感, 没有药害, 且能有效清除乌泡、苘草、绒叶仙茅、莎草、蕨、红盖鳞毛蕨、肾蕨等主要杂草, 惠尔与精稳杀得叠加使用和惠尔单独使用效果差异不很明显, 生产上推荐使用惠尔 150 倍液进行化学除草; (3) 化学除草成本每年每公顷为 900 元, 人工除草每年每公顷为 2 250 元, 采用化学除草每年每公顷可节省资金 1 350 元。

关键词: 柳杉; 幼林; 化学除草; 效果

中图分类号: S753.5

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)05-0084-04

柳杉(*Cryptomeria fortunei*) 是沐川县中山地带主要造林树种, 占沐川县木质工业原料林面积的 80% 以上, 经过多年的实践, 总结出一套适用于沐川县柳杉人工林培育的实用栽培技术。其中影响柳杉人工林培育成效的关键在于幼林地除草抚育, 特别是前 3 年的幼林抚育尤为重要。长期以来, 柳杉幼林地以人工除草为主, 其特点在于除草干净、彻底, 没有死角, 无需投入人力以外的其他过多成本。但是随着沐川县柳杉人工林面积不断增大、劳动力成本不断增加, 加之农村劳动力不断减少, 传统人工除草方式表现严重不足, 已不能满足柳杉人工林规模化、集约化经营。林地化学除草不但具有省工节资、高效安全、从业进度快、持效期长、劳动强度低、操作简单的优点, 还能防止水土流失, 提高土壤肥力, 促进林木生长, 减少林木病虫害的寄生, 降低幼林管护难度^[1]。农田使用化学药剂除草具有方便有效但同时对环境有一定危害, 因此在使用过程中注意除草剂的安全性^[2]。本试验通过药品比较试验, 探索一种对柳杉幼苗安全, 操作简便易行的药剂或药剂组合, 解决柳杉幼林化学除草问题, 为柳杉幼林地除草提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

以柳杉人工幼林为试验对象。该试验林位于沐

川县富和乡虎栖村扇子坡, 土壤为山地黄壤, 海拔高度 1 120 m。造林时间 2013 年 3 月, 苗高 60 cm ~ 100 cm, 林下草本植被主要杂草有乌泡(*Rubus parkeri* Hance)、苘草(*Arthraxon hispidus*)、绒叶仙茅(*Curculigo crassifolia*)、莎草(*Schizaea digitata*)、蕨(*Pteridium aquilinum*)、红盖鳞毛蕨(*Dryopteris erythrosora*)、肾蕨(*Nephrolepis auriculata*) 等。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

试验药剂有惠尔(24% 乙氧氟草醚乳油)、精稳杀得(精吡氟禾草灵 15% 乳油)和农达(41% 草甘膦异丙胺盐) 3 种, 设置 6 个处理 3 个重复, 每个处理面积设为 4 m × 5 m, 即 20 m²。各处理如下: A1: 惠尔 300 倍液; A2: 惠尔 150 倍液; B1: 精稳杀得 300 倍液; B2: 精稳杀得 150 倍液; C1: 惠尔 300 倍液 + 精稳杀得 300 倍液; C2: 惠尔 150 倍液 + 精稳杀得 150 倍液; D1: 农达 300 倍液; D2: 农达 150 倍液。

1.2.2 施药时间

上述除草剂属于触杀型灭生性除草剂, 于杂草 4 ~ 6 叶期使用效果最佳。确定施药时间为 2015 年 5 月上旬末(5 月 16 日, 天气晴, 夜间小雨)。采用背负式喷雾器人工施药, 对样方内杂草和柳杉幼苗进行全面喷施。

1.2.3 成效调查

由于除草剂药效试验的特殊性, 很难用数字指

收稿日期: 2015-06-25

基金项目: 四川省财政专项院自列项目: 柳杉无节材培育技术研究 - 不同龄级修枝强度处理 [ZL2015-08]。

作者简介: 王兰(1981-), 女, 工程师, 主要从事林业科技推广工作。

* 通讯作者: 贾晨(1989-), 男, 工程师, 主要从事森林培育与经营研究。

标反映除草效果,所以采用防治对象的死亡枯萎程度指标计算除草效果,按百分比计,具体评价程度如下:20%以下,叶片轻微枯萎,无死亡迹象;21%~50%叶片枯黄,部份焦枯,有复活可能;51%~90%茎叶全部焦枯,根系部份腐烂;90%以上,茎叶焦枯,根系完全腐烂。药效调查时间2015年6月16日,为施药后1个月进行调查。

2 结果与分析

2.1 柳杉幼苗嫩梢枯萎程度

表1为各除草剂对柳杉幼苗嫩梢枯萎程度的影响结果。

表1 各处理对柳杉幼苗嫩梢影响

处理组合	柳杉幼苗嫩梢枯萎程度(%)			
	I	II	III	平均值
A1	0	0	0	0
A2	0	0	0	0
B1	0	0	0	0
B2	0	0	0	0
C1	0	0	0	0
C2	0	0	0	0
D1	65	72	69	68.67
D2	95	98	99	97.33

注: I为重复1, II为重复2, III为重复3。

从表1可以看出: 处理A1、A2、B1、B2、C1、C2等对柳杉幼苗嫩梢几乎没有影响,在处理样方内柳杉幼苗嫩梢几乎不受影响;处理D1、D2对柳杉幼苗嫩梢有较大影响,枯萎程度分别达到了68.67%和97.33%。处理D1和D2在清除杂草的同时,对柳杉幼苗嫩梢的伤害非常大,严重影响柳杉幼苗的生长,甚至导致死亡,因此在对柳杉幼林化学除草时,不建议使用D1(农达300倍液)和D2(农达150倍液)处理。

2.2 除草效果

表2为各除草剂对主要杂草的除草效果。

从表2可以看: 各种处理对不同杂草的除草效果不尽相同。在主要杂草种类中,乌泡、莎草、蕨、红盖鳞毛蕨对B1处理几乎免疫,没有受到任何影响,同时乌泡、莎草、红盖鳞毛蕨对B2处理免疫,也没有受到任何影响。其余杂草种类或多或少都受8个处理影响,以A2处理效果最好,对荩草除草达到100.00%,乌泡达到100.00%,莎草达到96.00%,绒叶仙茅达到100.00%,蕨达到100.00%,红盖鳞毛蕨达到39.33%,肾蕨达到100.00%,阔叶杂草达到100.00%。对表2数据进行方差分析,结果如表3所示。

表2 各处理对主要杂草死亡程度影响

主要杂草	A1(%)			A2(%)			B1(%)			B2(%)			C1(%)			C2(%)			D1(%)			D2(%)			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
荩草	38	40	41	100	100	100	35	38	41	100	100	100	48	55	51	100	98	96	78	82	81	100	100	100	100
乌泡	15	18	18	100	100	100	0	0	0	0	0	0	28	28	32	100	100	100	18	18	20	16	16	18	18
莎草	28	33	32	100	98	100	0	0	0	0	0	0	30	28	26	100	100	100	8	8	10	18	22	18	18
绒叶仙茅	48	52	51	100	100	100	5	8	12	25	28	36	26	32	28	100	100	100	48	48	46	86	92	92	92
蕨	65	68	72	100	100	100	0	0	0	26	28	26	52	52	48	100	100	100	68	64	72	100	100	100	100
红盖鳞毛蕨	16	18	22	44	38	44	0	0	0	0	0	0	68	72	70	16	18	22	12	12	16	36	42	44	44
肾蕨	36	38	42	100	100	100	10	8	16	8	10	10	28	32	36	100	100	100	48	58	52	100	100	100	100
阔叶杂草	28	35	32	100	100	100	8	6	12	12	12	10	26	28	32	100	100	100	62	64	58	100	100	100	100

注: I为重复1, II为重复2, III为重复3。

表3 除草效果方差分析表

种类	方差来源	自由度	平方和	均方	F 值	概率 p 值
荩草	处理间	7	16 809.83	2401.40	600.35	<0.0001
乌泡	处理间	7	35 575.96	5 082.28	3 696.20	<0.0001
莎草	处理间	7	34 196.29	4 885.18	855.80	<0.0001
绒叶仙茅	处理间	7	26 528.63	3 789.80	423.05	<0.0001
蕨	处理间	7	28 769.96	4 109.99	939.43	<0.0001
红盖鳞毛蕨	处理间	7	11 826.50	1 689.50	215.68	<0.0001
肾蕨	处理间	7	32 599.33	4 657.05	537.35	<0.0001
阔叶杂草	处理间	7	34 218.63	4 888.38	938.57	<0.0001

从表3可以看出,不同的除草处理对各类杂草的除草效果均表现出及显著差异,对其进行多重比较,见表4所示。

表4 除草效果多重比较分析表

种类	处理	均值(%)	T Grouping	种类	处理	均值(%)	T Grouping
荩草	A2	100.00	A	蕨	A2	100.00	A
	B2	100.00	A		D2	100.00	A
	D2	100.00	A		C2	100.00	A
	C2	98.00	A		A1	68.33	B
	D1	80.33	B		D1	68.00	B
	C1	51.33	C		C1	50.67	C
	A1	39.67	D		B2	26.67	D
乌泡	B1	38.00	D	红盖鳞毛蕨	B1	0.00	E
	A2	100.00	A		C1	70.00	A
	C2	100.00	A		D2	40.67	B
	C1	29.33	B		A2	39.33	B
	D1	18.67	C		A1	18.67	C
	A1	17.00	C		C2	18.67	C
	D2	16.67	C		D1	13.33	D
莎草	B1	0.00	D	肾蕨	B1	0.00	E
	B2	0.00	D		B2	0.00	E
	C2	100.00	A		A2	100.00	A
	A2	96.00	A		D2	100.00	A
	A1	31.00	B		C2	100.00	A
	C1	28.00	B		D1	52.67	B
	D2	19.33	C		A1	38.67	C
绒叶仙茅	D1	8.67	D	阔叶杂草	C1	32.00	D
	B1	0.00	E		B1	11.33	E
	B2	0.00	E		B2	9.33	E
	A2	100.00	A		A2	100.00	A
	C2	100.00	A		D2	100.00	A
	D2	90.00	B		C2	100.00	A
	A1	50.33	C		D1	61.33	B
蕨	D1	47.33	C	A1	31.67	C	
	B2	29.67	D	C1	28.67	C	
	C1	28.67	D	B2	11.33	D	
	B1	8.33	E	B1	8.67	D	

注:表中大写字母为显著性检验 0.05 水平。

从表4可以看出:除荩草的效果处理 A2、B2、D2、C2 没有差别,均能有效除掉荩草,处理 B1 效果最差;除乌泡的效果处理 A2、C2 没有差别,均能 100% 除掉乌泡,其余处理则不能有效除掉乌泡,处理 B1、B2 甚至对乌泡生长没有任何影响;莎草、绒叶仙茅的处理效果类似乌泡;除蕨、肾蕨、阔叶杂草的效果均是 A2、D2、C2 处理最好,能有效除掉,B1 处理最差,难以清除;除红盖鳞毛蕨的效果 C1 处理

优于 D2、A2 优于 A1、C2 处理,B1、B2 处理对红盖鳞毛蕨没有任何影响。

从上述分析可以得知,A2 处理(惠尔 150 倍液)综合除草效果最优,且对柳杉幼苗嫩梢完全没有要害,不影响其正常生长,可以放心使用。此外 C2 处理(惠尔 150 倍液 + 精稳杀得 150 倍液)综合除草效果类似于 A2 处理,只是除荩草效果略差于 A2 处理,C2 处理对柳杉幼苗嫩梢也没有要害,也可

在生产上推广应用。

D2 处理(农达 150 倍液)单从除草效果来看,对阔叶杂草、肾蕨、红盖鳞毛蕨、蕨、荇草等柳杉幼林主要杂草都能有效除掉,但对柳杉新梢及苗木药害严重,严重影响柳杉幼苗生长,甚至导致其死亡。沐川县有林农对柳杉幼林使用单株覆盖方式喷雾,但成本十分高昂,不适宜大面积推广。

2.3 除草成本分析

根据沐川县 2014 年、2015 年柳杉人工幼林抚育生产经验,采取人工抚育除草,每年两次,成本 $2\ 250\ \text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$;用农达(苗木套袋保护)喷雾,每年 1 次,成本约 $2\ 250\ \text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,与人工抚育差异不大;用惠尔 150 倍液喷雾,每年 1 次,成本 $900\ \text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以内,其中药剂成本 $450\ \text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,每人每天施药 $0.366\ \text{hm}^2$,人工成本 $450\ \text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。采用惠尔 150 倍液喷雾具有十分显著的成本优势,而且除草效果好且对柳杉人工幼林没有任何不良影响,具有很强的生产推广价值。

3 结论与讨论

以沐川县柳杉幼林地地为除草试验地,以惠尔、精稳杀得、农达为除草药剂,采用不同剂量和组合进行

除草试验,结果显示:(1)农达对柳杉新梢及苗木药害严重,不适合用于柳杉幼林化学除草,生产上有林农用单株覆盖方式喷雾,成本十分高昂;(2)柳杉对惠尔和精稳杀得不敏感,完全没有药害,可以放心使用;(3)惠尔 150 倍浓度除草效果明显优于惠尔 300 倍浓度(厂家推荐浓度),可能因为厂家推荐浓度主要针对苗圃,而林地草龄较老,需加大浓度使用。(4)惠尔与精稳杀得叠加使用和惠尔单独使用效果差异不明显,从考虑成本出发,生产上建议使用惠尔 150 倍液(处理 A2)四月底五月初施药,1 年 1 次,简便易行,可有效防除柳杉幼林常见杂草,明显促进苗木生长。化学除草每年每公顷累计成本为 900 元,而人工除草每年每公顷为 $2\ 250\ \text{元}$,可每年每公顷节省资金 $1\ 350\ \text{元}$,而且除草效果优于人工除草。

杂草是柳杉幼林生长的大敌,在每年的幼林抚育都需投入大量资金和人力与物力进行除草。本试验结果可为柳杉幼林地除草提供借鉴,可有效解决大面积幼林地除草问题。

参考文献:

- [1] 何玲玲. 林地化学除草技术探讨[J]. 科学种养, 2014 (7): 167 ~ 168.
- [2] 刘延, 刘波, 王险峰, 等. 中国化学除草问题与对策. 农药, 2005, 44 (7): 289 ~ 291.

(上接第 109 页)

表 6 青神县 2013 年 2 月~8 月降水量
(数据来源于青神县气象局,仅限使用于本论文)

年	月	降水量(0.1 mm)			月合计
		上旬	中旬	下旬	
2013	2	46	1	1	48
2013	3	0	10	15	25
2013	4	637	161	42	840
2013	5	137	514	199	850
2013	6	269	315	807	1 391
2013	7	1502	579	1 350	3 431
2013	8	983	74	137	1 194

5 结论与讨论

本试验数据表明,将“撑绿 3 号”杂交竹、绵竹、清甜竹进行假植延时栽培,避开旱季,造林成活率一般在 95% 以上。遇上雨水较多的年份,假植延时栽培与传统栽培相比,成活率相差不大;若遇上春旱年份,假植延时栽培优势明显,造林成活率得到有效保

证。

通过假植延时栽培,“撑绿 3 号”杂交竹、绵竹、清甜竹宜造林时间可延长至 8 月初,每年 2 月中下旬至 8 月上旬均可造林。定植时间越往后,对成活率影响不大,反映生长量的指标“株高”、“地径”、“发笋量”大体呈下降趋势,定植时间在 7 月和 8 月显得更为明显。因影响竹类造林成活率及生长量的因子很多,如土壤种类、土层深厚、坡度、坡向、坡位、气候条件、管护方法等,有待进一步试验研究。

本试验选择了 3 种丛生竹,根据丛生竹类的共性,可以推测,大部分丛生竹类均可利用假植延时栽培技术延长宜栽植时间,避开旱季,不仅可以应用于林业造林实践中,园林绿化栽植竹类也有实际的参考和借鉴价值。

参考文献:

- [1] 吕玉奎. 杂交撑绿竹笋材两用林丰产栽培与管理技术[J]. 林业科技通讯, 1998 - 2.