

## 不同除草剂对长柄扁桃苗圃杂草的防治效果

许新桥, 刘俊祥

(中国林业科学研究院林业研究所, 国家林业局林木培育重点实验室, 北京 100091)

**摘要:**对1年生长柄扁桃苗圃杂草进行了10种除草剂茎叶处理,结果表明:苗圃中的杂草以藜科和禾本科为主,所有除草剂处理对藜科杂草均有防除作用,14%草除灵、10.8%盖草能、12.5%拿扑净、48%排草丹、10.8%高盖+48%排草丹、12.5%拿扑净+48%灭草松、50%异丙隆对禾本科杂草的防效率较高,其中,50%异丙隆的杀草谱最广。48%灭草松和12.5%拿扑净+48%灭草松处理的杂草防效率高,但其对苗木的为害严重。高剂量10.8%盖草能和12.5%拿扑净处理下,杂草防效率达到了68%和56%,长柄扁桃苗未表现出药害症状,二者适用于长柄扁桃苗圃杂草的防治。

**关键词:**长柄扁桃;除草剂;杂草

中图分类号:S723.1

文献标识码:A

### Prevention Effect of Different Herbicides on Weeds

#### *Amygdalus pcdunculata* Nursery

XU Xin-qiao, LIU Jun-xiang

(Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Key Laboratory of Tree Breeding and Cultivation, State Forestry Administration, Beijing 100091, China)

**Abstract:** Ten kinds of herbicide with different concentrations were sprayed on the stems and leaves of weeds in a one-year-old *Amygdalus pcdunculata* nursery. The results showed that the Chenopodiaceae and Poaceae weeds dominated in the nursery, and all the treatments had effect in controlling Chenopodiaceae weeds, while the treatment with the formula of 14% benazolin, 10.8% haloxyfop, 12.5% sethoxydim, 48% basagran, 10.8% haloxyfop + 48% basagran, 12.5% sethoxydim + 48% bentazone and 50% isoproturon had better effect in controlling Poaceae weeds. The herbicide-controlling spectrum of 50% isoproturon was the widest, and the 48% bentazone and 12.5% sethoxydim + 48% bentazone treatment had the highest efficiency in weeds prevention, but both of them made serious damage on *A. pcdunculata* seedlings. The prevention efficiencies of 10.8% haloxyfop and 12.5% sethoxydim were 68% and 56% under high concentration treatment, and the *A. pcdunculata* did not represent injury symptoms, so they are suitable for weed prevention in the nursery of *A. pcdunculata*.

**Key words:** *Amygdalus pcdunculata*; herbicide; weed

长柄扁桃(*Amygdalus pcdunculata* Pall.)为蔷薇科桃属扁桃亚属的多年生落叶灌木,又名野樱桃、柄扁桃、毛樱桃,其根系发达,耐寒耐旱,具有极强的沙漠生存能力,保土固沙作用明显<sup>[1]</sup>,同时,长柄扁桃

的果实营养价值高<sup>[2-3]</sup>,可用于开发高级食用油、功能食品和药品原料等,是分布于陕北毛乌素沙地的一种优良的生态和经济兼用型木本油料植物<sup>[4]</sup>,但由于沙漠掩埋和人为破坏,长柄扁桃分布零散且日

收稿日期:2013-06-07

基金项目:科技部惠民项目(2012GS610203)

作者简介:许新桥(1972—),男,高级工程师,研究方向为林业有害植物防控,植物营养制剂研发,森林经营. E-mail: xqx210@126.com

趋绝迹<sup>[5]</sup>,已被列为濒危植物种类<sup>[6]</sup>。近年来,长柄扁桃在北方许多地区开始引种栽培与推广,在神木县秃尾河水源区人工种植面积已达到2 000 hm<sup>2</sup>,建立了完善的育苗和栽植技术体系,但在苗圃杂草防除上仍采用人工除草的方式,每年花费了大量的人力物力。与人工除草相比,化学除草具有防除效率高、成本低廉等优点,但化学除草易对苗木产生药害,且不同除草剂的杀草谱不同,在大面积应用前进行除草剂的筛选试验尤为重要<sup>[7]</sup>。因此,本研究拟对一年生长柄扁桃苗圃杂草进行除草剂茎叶处理,明确不同除草剂的杀草谱和杂草防除率,在此基础上调查不同除草剂处理对长柄扁桃苗生长的为害程度,以期筛选适合的除草剂处理,提高长柄扁桃苗圃的管护效率。

## 1 试验地概况

试验地位于陕西省榆林市神木县毛乌素沙漠,37°27.5'N, 107°20'E,海拔1 100 m,属半干旱大陆性季风气候,年均气温6.0~8.5℃,年降水量250~440 mm,年平均日照2 876 h,年无霜期169 d。长柄扁桃种植地土壤为沙土,主要分布有禾本科、藜科等杂草。

## 2 研究方法

### 2.1 试验设计

试验在长柄扁桃1年生实生苗的苗圃地进行,采用完全随机区组设计,3次重复,安排10种除草剂配方,除草剂均购置于北京中林佳诚科技有限公司,根据药品说明各配方分别设定高、中、低3个剂量水平,以喷施清水为对照,每区组内31个处理,小区面积为6 m<sup>2</sup>。

### 2.2 试验方法

试验于2012年8月3日上午9点进行,当日天气晴转多云,最高气温31℃,最低气温20℃,微风,风力小于3级。将除草剂处理的药剂定容于1 L水中,用喷雾器对小区内苗木和杂草的茎叶进行均匀喷施,以清水为对照,相同除草剂先喷低剂量后喷高剂量。施药1个月后,调查各小区的杂草数量、杂草敏感度和苗木地径、株高、受害程度,样方面积为0.5 m<sup>2</sup>。

#### 2.2.1 杂草敏感度的分级标准

0—植株未受害,无畸形表现,生长正常。

+—植株受害轻,部分茎叶弯曲、反转或出现坏死斑点,根部略有肿大,生长受到抑制,但可恢复生长。

++—植株受害重,植株茎叶弯曲扭卷,倒伏,根部肿大,叶片褪色,局部变成褐色或紫黑色,生长受到严重抑制,不易恢复生长,抗拉力弱。

+++—植株死亡,地上部枯死,根部腐烂,变黑褐色,无抗拉力。

#### 2.2.2 各除草剂处理防效率的计算

$$\text{防效率} = \frac{\text{对照区杂草数量} - \text{处理区杂草数量}}{\text{对照区杂草数量}} \times 100\%$$

#### 2.2.3 苗木受害程度的分级标准及药害指数的计算

表1 苗木受害程度分级标准

级别	药害级代表值	分级标准
I	0	叶片未受到药害,苗木正常生长。
II	1	少数叶面积受害变黄,苗木生长受到一定抑制。
III	2	部分叶片受害变黄或落叶,苗木生长受到严重抑制。
IV	3	全部叶片受害变黄或落叶,苗枯死。

$$\text{苗木伤害指数} = \frac{\sum(\text{药害级代表值} \times \text{该药害株数})}{\text{调查总株数} \times \text{药害最重级代表值}} \times 100\%$$

2.2.4 数据处理 用EXCEL2007整理试验数据,用SPSS13.0进行数据分析。采用独立样本 $T$ 检验的方法比较除草剂处理和对照组的差异,显著性水平设定为 $p=0.05$ 。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同除草剂处理对杂草的防治效果

表2表明:除10%农得时外,其余除草剂处理的杂草数量均较对照显著降低,其中,48%灭草松的杂草防除效果明显,防效率随着剂量的增加而升高,当剂量升至0.297 mL·m<sup>-2</sup>时,防效率达到85%,是所有除草剂处理中防效率最高的。12.5%拿扑净+48%灭草松处理的杂草防除效果比单独施用48%灭草松的差,但要优于单独施用12.5%拿扑净,混合后二者存在互作,使各自的药效得到了改变。此外,当10.8%高效盖草能与48%排草丹混合后,二者的药效均得到促进,高剂量作用下,杂草防效率达到66%。

表 2 不同除草剂处理对长柄扁桃苗圃杂草的防效率

配方	剂型	剂量/(mL(g)·m <sup>-2</sup> )	杂草数量/(株·m <sup>-2</sup> )	防效率/%
对照	清水	-	68	-
14% 草除灵	乳油	0.090	24 *	65
		0.105	52 *	24
		0.120	46 *	32
48% 灭草松	乳油	0.225	38 *	44
		0.262	20 *	71
		0.297	10 *	85
10% 农得时	可湿粉	(0.017)	62	9
		(0.025)	64	6
		(0.033)	64	6
10% 苯磺隆	可湿粉	(0.017)	40 *	41
		(0.025)	40 *	41
		(0.033)	30 *	56
10.8% 盖草能	乳油	0.090	34 *	50
		0.105	32 *	53
		0.12	22 *	68
12.5% 拿扑净	乳油	0.150	52 *	24
		0.180	58	15
		0.225	30 *	56
48% 排草丹	乳油	0.157	40 *	41
		0.187	58	15
		0.217	52 *	24
10.8% 盖草能 + 48% 排草丹	乳油	0.042 + 0.155	28 *	59
		0.055 + 0.187	26 *	62
		0.078 + 0.217	23 *	66
12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松	乳油	0.152 + 0.225	18 *	74
		0.180 + 0.262	32 *	53
		0.225 + 0.297	18 *	74
50% 异丙隆	可湿粉	(0.150)	48 *	29
		(0.180)	61	10
		(0.210)	51 *	25

注:表中同列数据后的\*表示较对照显著降低, $p < 0.05$ 。

### 3.2 不同杂草对各除草剂处理的敏感度

表 3 表明:不同除草剂处理的杀草谱不同。在所有除草剂处理中,50% 异丙隆的杀草谱最广。各处理对藜科杂草均有较好的防治效果,禾本科杂草对 14% 草除灵、10.8% 盖草能、12.5% 拿扑净、48% 排草丹、10.8% 高盖 + 48% 排草丹、12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松和 50% 异丙隆处理的敏感度较高。

### 3.3 不同除草剂处理对苗木生长的影响

由表 4 可知:不同除草剂处理对长柄扁桃苗的

株高、地径和伤害指数的影响不同。14% 草除灵、48% 灭草松、12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松处理下,苗木的株高和地径受到了显著的抑制。10% 农得时、10% 苯磺隆、48% 排草丹、10.8% 高盖 + 48% 排草丹、50% 异丙隆处理下,与对照相比,苗木的受害程度增加。10.8% 盖草能、12.5% 拿扑净处理下,苗木未出现受害症状,与对照相比,苗木长势得到了促进。

表 3 不同杂草对不同除草剂处理的敏感度

配方	剂量 /(mL(g) · m <sup>-2</sup> )	杂草分类								
		藜科	禾本科	刺儿菜	麦家公	水蓼	芥菜	地锦	平车前	簇生卷耳
14% 草除灵乳油	0.090	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105	+	++	-	-	-	-	-	-	-
	0.120	+	-	+	-	-	-	-	-	-
48% 灭草松	0.225	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.262	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.297	+	-	-	-	-	-	-	-	-
10% 农得时	(0.017)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.025)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.033)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
10% 苯磺隆	(0.017)	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	(0.025)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.033)	++	-	+	-	-	-	-	-	-
10.8% 盖草能	0.090	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.105	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.120	+	++	-	-	-	-	-	-	-
12.5% 拿扑净	0.150	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	0.180	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	0.225	+	+	-	-	-	+	-	-	-
48% 排草丹	0.157	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	0.187	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	0.217	+	+	+	-	-	-	-	-	-
10.8% 盖草能 + 48% 排草丹	0.042 + 0.155	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.055 + 0.187	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.078 + 0.217	+	+	-	-	-	-	-	-	-
12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松	0.152 + 0.225	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	0.180 + 0.262	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	0.225 + 0.297	+	+	-	-	-	-	-	-	-
50% 异丙隆	(0.150)	++	+	+	-	-	-	-	+	+
	(0.180)	-	+	+	-	-	-	-	-	+
	(0.210)	+++	+	+	-	+	-	-	-	+

注:藜科(Chenopodiaceae),禾本科(Poaceae),刺儿菜(*Cirsium setosum* willd.)MB.),麦家公(*Buglossoides arvensis*(L.)I.M. Johnst),水蓼(*Polygonum hydropiper* L.),芥菜(*Capsella bursa-pastoris*(L.)Medic.),地锦(*Euphorbia humifusa* Willd.),平车前(*Plantago depressa* Willd.),簇生卷耳(*Cerastium caespitosum* Gilib)。表中“-”表示杂草对该除草剂不敏感。

表 4 不同除草剂处理对长柄扁桃苗生长的影响

配方	剂量/ (mL(g) · m <sup>-2</sup> )	株高 /cm	地径 /mm	伤害指 数/%	配方	剂量/ (mL(g) · m <sup>-2</sup> )	株高 /cm	地径 /mm	伤害指 数/%
14% 草除灵乳油	0.090	11.21 *	2.46	2 *	48% 排草丹	0.180	21.28( *)	2.39	5 *
	0.105	5.66 *	1.91 *	3 *		0.225	18.40	2.29	0 *
	0.120	8.58 *	2.51	6		0.157	20.35( *)	2.05 *	46( *)
48% 灭草松	0.225	14.48	2.67	8	10.8% 盖草能 + 48% 排草丹	0.187	25.54( *)	2.11 *	44( *)
	0.262	11.48 *	2.42	19( *)		0.217	25.67( *)	2.64	51( *)
	0.297	11.46 *	2.81	6		0.042 + 0.155	24.99( *)	2.21	54( *)
10% 农得时	(0.017)	17.69	2.38	0 *	12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松	0.055 + 0.187	21.47( *)	2.35	65( *)
	(0.025)	21.41( *)	2.96	13( *)		0.078 + 0.217	nd	nd	100( *)
	(0.033)	28.44( *)	3.11( *)	24( *)		0.152 + 0.225	16.34	2.13 *	46( *)
10% 苯磺隆	(0.017)	29.45( *)	3.63( *)	9	50% 异丙隆	0.180 + 0.262	17.03	1.89 *	58( *)
	(0.025)	24.13( *)	3.33( *)	56( *)		0.225 + 0.297	12.78 *	1.66 *	79( *)
	(0.033)	15.85	2.29	58( *)		(0.150)	16.47	2.94( *)	18( *)
10.8% 盖草能	0.090	22.67( *)	2.26	0 *	(0.180)	13.93 *	2.62	18( *)	
	0.105	19.79( *)	2.24	0 *	(0.210)	15.97	2.55	24( *)	
	0.12	17.47	2.10	0 *					

注:表中同列数据后的 \* 表示较对照显著降低,(\*)表示较对照显著升高, $p < 0.05$ ;“nd”表示植株全部受害死亡,未测得数据。

## 4 结论与讨论

长柄扁桃苗圃试验地中的杂草以藜科、禾本科为主,菊科、紫草科、十字花科、蓼科等其他科属的杂草也有分布,本试验所选择的除草剂处理对藜科杂草均有较好的防除效果,除 48% 灭草松、10% 农得时和 10% 苯磺隆外,其余除草剂处理对禾本科杂草的防效率亦较高。在所有处理中,50% 异丙隆的杀草谱最广。

化学除草剂的选择要兼顾杂草防效和苗木安全<sup>[8]</sup>,合适的除草剂既要达到杂草防治的效果又不能抑制苗木的正常生长。48% 灭草松和 12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松处理对杂草的防效率较高,但苗木生长被显著抑制,苗木表现出明显的药害症状。因此,二者不宜在长柄扁桃苗圃杂草的化学防治上应用。10.8% 盖草能和 12.5% 拿扑净处理下,苗木生长未受到显著影响,高剂量时二者的杂草防效率达到 68% 和 56%,并且长柄扁桃无明显的药害症状,二者起到了杂草防除的作用且对苗木安全,适合用于长柄扁桃苗圃杂草的化学防治。

不同除草剂复配后,成分间可能发生互作,使各自的药效改变,产生协同或拮抗作用<sup>[9]</sup>。本试验的结果表明,12.5% 拿扑净 + 48% 灭草松处理的杂草防除效果介于二者单独使用时的药效,而对苗木的伤害指数却较单独使用时显著增加;当 10.8% 高效盖草能与 48% 排草丹复配后,二者的药效均得到了促进,但苗木受害指数亦显著升高。因此,在复配除草剂时,一定要以杂草防除率和苗木伤害程度为依据,在进行小区试验后再大规模应用。

目前,针对杂草的防除已开发出许多类型的除草剂,重点已经向如何减轻或避免苗木为害的方向发展<sup>[10]</sup>。一方面,前期的除草剂筛选试验尤为重要,针对不同苗木筛选适合的除草剂是进行林业有害植物化学防控的前提。其次,安全剂的开发和使用为提高除草剂的选择性提供了简单、高效的方法<sup>[11]</sup>,二氯丙烯胺能对抗大麦中的克草敌对脂肪酸链延长的抑制作用<sup>[12-13]</sup>,解草啉对丙草胺的安全剂保护作用已在水稻上得到了验证<sup>[14]</sup>,针对长柄扁桃,应加强除草剂安全剂及其作用机制的研究。此外,通过传统杂交育种、诱变育种、组织培养筛选或转基因等手段可获得抗除草剂突变体,如抗咪唑啉酮的玉米、水稻、油菜、甜菜等<sup>[15]</sup>和对草甘膦、草铵

膦“双抗”的棉花、大豆、玉米等<sup>[16]</sup>均已大面积推广种植,抗除草剂植物的培育和推广有益于除草剂的灵活选择,增加了除草剂使用的多样性,长柄扁桃抗除草剂突变体的发掘和创制将是今后研究的热点。

## 参考文献:

- [1] 郭春会,罗 梦,马玉华,等. 沙地濒危植物长柄扁桃特性研究进展[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2005,33(12): 125-129
- [2] SATHE S K. Solubilization, electrophoretic characterization and in vitro digestibility of almond (*Prunus amygdalus*) proteins[J]. Journal of Food Biochemistry, 1993,16:249-264
- [3] SZE-TAO K W C, Sathe S K. Functional properties and in vitro digestibility of almond (*Prunus dulcis* L.) protein isolate[J]. Food Chemistry, 2000,69:153-160
- [4] 苏贵兴,姚玉卿. 我国的野生扁桃资源[J]. 野生植物研究,1993(2):7-11
- [5] 刘孟军. 中国野生果树[M]. 北京:中国农业出版社,1998:1-8
- [6] 李登武,党坤良,温仲明. 黄土高原地区种子植物区系中的珍稀濒危植物研究[J]. 西北植物学报,2004,24(13):2321-2328
- [7] 邓华平. 景观植物化学除草技术[M]. 北京:中国农业出版社,2007
- [8] 黄彩萍,曾丽梅. 外来入侵杂草对广州市白云山的危害及其防治策略的探讨[J]. 热带林业,2003,31(4):23-29
- [9] 吴长兴,孙 枫,王 强,等. 几种除草剂的生物测定及复配效应研究[J]. 浙江农业学报,2000,12(6):374-377
- [10] 陈海伟,张鲁华,陈德富. 除草剂及抗除草剂作物的应用现状与展望[J]. 生物技术通报,2012(10):35-40
- [11] 刘玉琛,叶 非. 除草剂安全剂作用机制研究进展[J]. 植物保护,2007,33(6):5-10
- [12] Baldwin A, Roers H J, Harwood J L, et al. The inhibition of fatty acid elongation by pebulate can be effectively counteracted by the safener dichlormid[J]. Biochemical Society Transactions,2000,28(6):650-651
- [13] Baldwin A, Roers H J, Harwood J L, et al. Fatty acid elongation is important in the activity of thiocarbamate herbicides and in safening by dichlormid[J]. Journal of Experimental Botany, 2003,54(385):1289-1294
- [14] Wu J R, Hwang I T, Hatzos K K. Effects of chloroacetanilide herbicides on membrane fatty acid desaturation and lipid composition in rice, maize, and sorghum[J]. Pesticide Biochemistry and Physiology,2000,66(3):161-169
- [15] Webster E P, Masson J A. Acetolactate synthase-inhibiting herbicides on imidazolinone-tolerant rice[J]. Weed Sci, 2001,49(5): 652-657
- [16] Duke S O, Powles S B. Glyphosate-resistant crops and weeds: now and in the future[J]. AgBioForum, 2009, 12(3-4):346-357