

不同浓度下两种除草剂对羊草草原杂草防除效果的研究

高 超,张月学,陈积山,邸桂俐,潘多锋,王建丽,张 强
(黑龙江省农业科学院 草业研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了治理退化草原的杂草,促进草地稳产、高产和可持续利用,用两种除草剂(72%的2,4-D丁酯和48%灭草松水剂)3个不同剂量浓度对羊草草原的杂草进行防除试验。结果表明:2,4-D丁酯和灭草松除草剂对羊草草原可饲牧草安全无害。2,4-D丁酯除草剂施用浓度为1 458 mL·hm⁻²时,杂草株防效和鲜重防效均较高,灭草松施用浓度为5 400 mL·hm⁻²时对刺菜株防效较好,在实际应用中可结合杂草分布情况混合复配两种除草剂提高杂草防除效果。

关键词:除草剂;不同浓度;杂草防除;羊草草原

中图分类号:S451.23 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)10-0088-05 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2015.10.0088

黑龙江省是我国重要牧区之一,西部的羊草草原的牧草具有较高的营养价值和适口性^[1],近些年,由于自然灾害和人类活动的影响,绝大部分草地已受到严重的破坏,草地植被逆向演替,大量杂类草逐渐入侵羊草草原,牧草产量和品质下降^[2]极大地制约了草地畜牧业的持续、稳定发展^[3]。针对杂草防除,在草原上多见利用化学防除的方法^[4-7]。但是针对松嫩草原的杂草防除研究报道较少,因此,本研究通过分析、比较灭杂后两种不同浓度的除草剂对杂草的株防效和鲜重防效,以及对优良牧草的安全性测定,筛选出适宜的除草剂和施用浓度,为松嫩退化草原杂草治理和草地稳产、高产和可持续利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

研究区位于松嫩平原中部,N46°12',E126°08',平均海拔160 m。年均日照时数2 900 h,年平均气温-5.9℃,极端最高气温37.6℃,极端最低气温-39℃,年平均降水量469.7 mm,无霜期139 d,属温带大陆性气候。草地类型为盐碱化草地,建群种为羊草。草原主要杂草包括蔷薇科的

收稿日期:2015-05-15
基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-35);农业部公益行业项目资金资助项目(2013 03060);黑龙江省农业科技创新工程院级科研资助项目(QN 014)
第一作者简介:高超(1979-),女,内蒙古自治区根河人,硕士,助理研究员,从事草地生态与草原改良等研究。E-mail: gaochaopdf2000@163.com.

Comparison of Resistance Physiology Indicators of Sorghum Head Smut

LI Chun-yang ,SHI Ya-nan,ZHANG Xin-yue,PANG Hong-bo,LI Yue-ying
(College of Chemistry Life Science, Shenyang Nomal University , Shenyang , Liaoning 110034)

Abstract:To improve the quality and yield of sorghum,the change of the activity of SOD,POD,CAT and the content of MDA in four growth periods of sorghum head smut resistance and susceptibility were studied. The results showed that SOD,POD and CAT of head smut resistance were higher than head smut susceptibility in four growth periods; the activity of SOD was the highest in heading stage;the activity of POD and CAT in heading and jointing stage were high than seedling and mature stage; the content of MDA was the lowest in seedling stage.

Keywords:sorghum; head smut; resistance physiology indicators

鹅绒委陵菜(*Potentilla anserina* L.)和匍枝委陵菜(*Potentilla flagellaris* L.)、菊科的苦苣菜(*Ixeris sonchifolia* Hance)、艾蒿(*Artemisia lavandulaefolia* DC.)、风毛菊(*Saussurea japonica* (Thunb.) DC.)、刺菜(*Cirsium setosum*(Willd.) MB.) 蓼科的叉分蓼(*Polygonum divaricatum* L.)、唇形科的水苏(*Stachys japonica*)、藜科的灰绿藜(*Chenopodium glaucum*)等。

1.2 材料

供试药剂为 72% 的 2,4-D 丁酯(大连松辽化工有限公司产品),48% 灭草松水剂(江苏富田农化有限公司产品)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 2012 年 5 月 20 日进行草原杂草防除试验。小区田间采用随机区组设计,每个小区面积 20 m×20 m,2 种除草剂 3 个浓度梯度,共 6 个处理,采用生产上使用的浓度,1 倍浓度:72% 2,4-D 丁酯乳油,729 mL·hm⁻²,用水 675 kg·hm⁻²;48% 灭草松水剂,2 700 mL·hm⁻²,用水 600 kg·hm⁻²;1.5 倍浓度:72% 2,4-D 丁酯乳油,1 093.5 mL·hm⁻²,用水 675 kg·hm⁻²;48% 灭草松水剂,4 050 mL·hm⁻²,用水 600 kg·hm⁻²;2 倍浓度:72% 2,4-D 丁酯乳油,1 458 mL·hm⁻²,用水 675 kg·hm⁻²;48% 灭草松水剂,5 400 mL·hm⁻²,用水 600 kg·hm⁻²。以喷清水为对照,各区间进行严格的隔离,每个计量处理及对照 3 次重复。喷

药当天天气晴朗无风,用 3WC 型手持压缩式喷雾器均匀喷施,对照喷施等量清水。

1.3.2 调查项目及方法 喷药后 30 d 调查各小区内杂草高度、盖度、密度及防除效果。每试验小区随机选取 5 个 0.5 m×0.5 m 的样方,用细木桩标定位置。施药前分别统计杂草种类与各种杂草株数,施药后 30 d 分种统计杂草存活株数,并称量各种杂草鲜重。①密度:样方内,按植物种记录植物株数。②株高:随机选取 10 株,从地面量至叶尖或花序顶部的自然状态下高度。③株防效:株防效(%)=[(施药前某种杂草株数-施药后该种杂草株数)/施药前该种杂草株数]×100。④鲜重防效:鲜重防效(%)=[(对照组某种杂草鲜重-处理组该种杂草鲜重)/对照组该种杂草鲜重]×100。

2 结果与分析

2.1 不同浓度下两种除草剂对杂草防除效果

2.1.1 不同浓度下两种除草剂对杂草株防效 喷药后 30 d 调查结果表明(见表 1),2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 729 mL·hm⁻²时,对鹅绒委陵菜植株防除效果为 94.40%,苦苣菜株防效为 69.57%,艾蒿为 90.91%,风毛菊和灰绿藜株防效均为 100.00%,匍枝委陵菜株防效为 75.00%。2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 1 093.5 mL·hm⁻²时,对鹅绒委陵菜、苦苣菜、艾蒿、风毛菊和匍枝委

表 1 不同浓度 72%2,4-D 丁酯对杂草的株防效
Table 1 Control effect of different concentrations of 72% 2,4-D butylate on weed

杂草 Weeds	729 mL·hm ⁻²		1 093.5 mL·hm ⁻²		1 458 mL·hm ⁻²	
	存活株数 Survival number	株防效/% Control effect	存活株数 Survival number	株防效/% Control effect	存活株数 Survival number	株防效/% Control effect
鹅绒委陵菜	7	94.40	1	94.44	4	100.00
苦苣菜	7	69.57	0	100.00	—	—
艾蒿	2	90.91	1	94.74	—	—
风毛菊	0	100.00	0	100.00	0	100.00
叉分蓼	—	—	11	37.50	1	50.00
匍枝委陵菜	7	75.00	0	100.00	0	100.00
刺菜	—	—	2	50.00	1	75.00
水苏	—	—	—	—	0	100.00
灰绿藜	0	100.00	—	—	0	100.00

表中“—”代表调查区域无该种物种。下同。
“—”mean there is no this species in survey area. The same below.

陵菜株防效均达到 94.00%以上,但对刺菜、叉分蓼株防效较低,分别为 50.00%和 37.50%。2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 1 458 mL·hm⁻²时,对鹅绒委陵菜、风毛菊、匍枝委陵菜、水苏和灰绿藜株防效均可达到 100.00%,但对刺菜和叉分蓼防除效果不明显,仅为 75.00%和 50.00%。2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 1 458 mL·hm⁻²时防除效果较低浓度时好,杂草株防效高。

从表 2 可得出,灭草松除草剂施用浓度为 2 700 mL·hm⁻²时,可完全防除灰绿藜,对水苏、刺菜、风毛菊和匍枝委陵菜的株防效分别达到 50.00%、50.00%、50.00%和 46.00%,对鹅绒委陵菜防除效果不明显。灭草松除草剂施用浓度为 4 050 mL·hm⁻²时,可完全防除灰绿藜,对匍枝委陵菜、刺菜和水苏株防效均为 50%,苦苣菜和鹅绒委陵菜的株防效分别为 33.33%和 13.39%。灭草松除草剂施用浓度为 5 400 mL·hm⁻²时,对

灰绿藜株防效为 100.00%,对刺菜株防效为 90.00%,而对匍枝委陵菜、水苏和鹅绒委陵菜分别为 54.00%、53.33%和 14.51%。灭草松除草剂 3 个梯度浓度均可有效防除灰绿藜,高浓度时对刺菜防除效果较好,对委陵菜等杂草防除效果不显著。

2.1.2 不同浓度下两种除草剂对杂草鲜重防效
从表 3 中可看出,2,4-D 丁酯在 729 mL·hm⁻²浓度时,对风毛菊和灰绿藜的鲜重防效为 100.00%,对鹅绒委陵菜和匍枝委陵菜的鲜重防效较高,对苦苣菜和艾蒿的鲜重防效较低。2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 1 093.5 mL·hm⁻²时,对鹅绒委陵菜、苦苣菜、风毛菊和匍枝委陵菜的鲜重防效均在 95%以上。2,4-D 丁酯除草剂施用浓度为 1 458 mL·hm⁻²时,对鹅绒委陵菜、风毛菊、匍枝委陵菜、水苏和灰绿藜鲜重防效为 100.00%。

表 2 不同浓度 48%灭草松对杂草的株防效

Table 2 Control effect of different concentrations of 48% bentazone on weed

杂草 Weeds	2 700 mL·hm ⁻²		4 050 mL·hm ⁻²		5 400 mL·hm ⁻²	
	存活株数	株防效/%	存活株数	株防效/%	存活株数	株防效/%
	Survival number	Control effect	Survival number	Control effect	Survival number	Control effect
鹅绒委陵菜	59	11.94	57	13.39	48	14.51
苦苣菜	—	—	4	33.33	—	—
艾蒿	—	—	—	—	—	—
风毛菊	1	50.00	—	—	—	—
叉分蓼	—	—	—	—	—	—
匍枝委陵菜	7	46.00	2	50.00	5	54.00
刺菜	2	50.00	1	50.00	1	90.00
水苏	15	50.00	4	50.00	2	53.33
灰绿藜	0	100	0	100	0	100.00

表 3 不同浓度 72%2,4-D 丁酯杂草鲜重防除效果

Table 3 Control effect of different concentrations of 72% 2,4-D butylate on fresh weight of weed

杂草 Weeds	729 mL·hm ⁻²		1 093.5 mL·hm ⁻²		1 458 mL·hm ⁻²	
	杂草鲜重/g	鲜重防效/%	杂草鲜重/g	鲜重防效/%	杂草鲜重/g	鲜重防效/%
	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight
鹅绒委陵菜	1.00	96.88	1.00	96.88	0	100.00
苦苣菜	8.00	38.46	0	100.00	—	—
艾蒿	5.00	28.57	3.00	57.14	—	—
风毛菊	0	100.00	0	100.00	0	100.00
叉分蓼	—	—	20.00	68.75	28.00	56.25
匍枝委陵菜	0.50	83.33	0	100.00	0	100.00
刺菜	—	—	3.00	30.00	6.00	81.25
水苏	—	—	—	—	0	100.00
灰绿藜	0	100.00	—	—	0	100.00

表 4 中当灭草松除草剂施用浓度为2 700 mL·hm²时,对灰绿藜鲜重防效为 100. 00%,匍枝委陵菜为83. 33%,鹅绒委陵菜、刺菜和水苏的防效均在 70. 00% 以上。灭草松除草剂施用浓度为 4 050 mL·hm²时,对苦苣菜、匍枝委陵菜、水苏和灰绿藜的鲜重防效均达到 95. 00% 以上,防除效果明显。灭草松除草剂施用浓度为 5 400 mL·hm²时,对匍枝委陵菜和灰绿藜的鲜重防效均达到 95. 00% 以上。

结合以上两种除草剂不同浓度的除草效果,可初步判断出施用浓度为 1 458 mL·hm⁻²时 2,4-D 丁酯对羊草草原杂草防除的效果较好,在实际

应用中可根据杂草种类(如刺菜较多时)结合灭草松复配,可达到更高的防除效果。

2. 2 不同浓度下两种除草剂对可饲牧草的安全性测定

由表 5 可知,2 种除草剂对羊草、苔草和糙隐子草均安全,除草后的株数和株高均较除草前高,不影响其正常生长。2,4-D 丁酯 3 个剂量浓度除草后对草原的建群种羊草安全性统计株数增长率分别为 136%、45% 和 67%,株高增长率分别为 104%、82% 和 59%。灭草松的 3 个剂量浓度除草后羊草的株数增长率分别为 104%、109% 和 182%,株高增长率分别为 153%、183% 和 135%。

表 4 不同浓度 48% 灭草松水剂杂草鲜重防除效果

Table 4 Control effect of different concentrations of 48% bentazone on fresh weight of weed						
杂草 Weeds	2 700 mL·hm ²		4 050 mL·hm ²		5 400 mL·hm ²	
	杂草鲜重/g	鲜重防效/%	杂草鲜重/g	鲜重防效/%	杂草鲜重/g	鲜重防效/%
	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight	Fresh weight of weed	Control effect of fresh weight
鹅绒委陵菜	9. 00	70. 00	8. 00	87. 50	23. 00	64. 06
苦苣菜	—	—	0. 50	99. 22	—	—
艾蒿	—	—	—	—	—	—
风毛菊	2. 00	66. 67	—	—	—	—
叉分蓼	—	—	—	—	—	—
匍枝委陵菜	0. 50	83. 33	0. 10	99. 84	2. 00	96. 88
刺菜	8. 00	75. 00	17. 00	46. 88	5. 00	84. 38
水苏	1. 20	73. 33	0. 20	99. 69	1. 00	77. 78
灰绿藜	0	100. 00	0	100. 00	0	100. 00

表 5 两种除草剂对可饲牧草的安全性测定

Table 5 Safety testing of two herbicides for forage grass								
除草剂 Herbicides	药剂量/ (mL·hm ⁻²) Dose amount	物种 Species	株数 Plant number			株高/cm Plant height		
			除草前	除草后	增长率/%	除草前	除草后	增长率/%
			Before weeding	After weeding	Rate of increase	Before weeding	After weeding	Rate of increase
72%2,4D-丁酯乳油	729	羊草	87	205	136	16. 8	34. 2	104
		苔草	49	52	6	17. 8	20. 9	17
		糙隐子草	153	469	207	11. 3	14. 2	26
	1093. 5	羊草	197	285	45	19. 0	34. 5	82
		苔草	52	87	67	16. 3	21. 2	30
		糙隐子草	124	251	102	11. 9	13. 4	13
	1458	羊草	156	260	67	19. 0	30. 2	59
		苔草	43	76	77	15. 4	16. 3	6
		糙隐子草	138	271	96	12. 2	14. 0	15

续表 5 Continuing Table 5

除草剂 Herbicides	药剂量/ (mL·hm ⁻²) Dose amount	物种 Species	株数 Plant number			株高/cm Plant hight		
			除草前 Before weeding	除草后 After weeding	增长率/% Rate of increase	除草前 Before weeding	除草后 After weeding	增长率/% Rate of increase
48%灭草松水剂	2700	羊草	242	493	104	22.8	57.6	153
		苔草	36	89	147	15.4	16.3	6
		糙隐子草	220	349	59	10.9	13.8	27
	4050	羊草	137	286	109	21.8	61.8	183
		苔草	38	56	47	23.6	25.0	6
		糙隐子草	145	216	49	13.2	14.8	12
	5400	羊草	130	366	182	23.6	55.5	135
		苔草	42	59	40	22.6	40.1	77
		糙隐子草	202	238	18	11.5	14.5	26

3 结论

松嫩羊草草原的杂草中蔷薇科和菊科所占比例较高,提高草原牧草产草量和纯度可选用浓度为 1 458 mL·hm⁻² 的 72% 2,4D-丁酯乳油可达到最佳除草效果,也可根据主要杂草的分布情况尤其是当刺菜所占比例较高时,可结合施用浓度为 5 400 mL·hm⁻² 的 48%灭草松水剂混合使用提高除草效果,而且安全可靠。

参考文献:

[1] 闫玉春,唐海萍,张新时. 草地退化程度诊断系列问题探讨及研究展望[J]. 中国草地学报,2007,29(3):90-97.

[2] 赵兰坡,尚庆昌,李春林. 松辽平原苏打盐碱土改良利用研究现状及问题[J]. 吉林农业大学学报,2000,22(S1):79-83,85.

[3] 戴良先,董昭林,柏正强. 高寒牧区草地毒杂草防除及化学除杂剂筛选研究[J]. 草业与畜牧,2007(3):1-5.

[4] 寇建村,胡自治. 高寒地区多年生禾草混播草地杂草防除研究[J]. 草原与草坪,2003,(4):33-35.

[5] 万国栋,胡发成,周顺成. 武威地区天然草地有毒植物及其防除[J]. 草业科学,1996(1):4-7.

[6] 沈景林,周学东,孟杨,等. 草地狼毒化学防除的试验研究[J]. 草业科学,1999(6):53-56.

[7] 才布格加不甫,陈是强. 库鲁斯台天然草地毒害光果大戟灭除试验[J]. 中国草地,1999(2):52-55.

Control Effect of Two Herbicides Different Doses
on Weeds in *Leymus chinensis* Grassland

GAO Chao, ZHANG Yue-xue, CHEN Ji-shan, DI Gui-li, PAN Duo-feng, WANG Jian-li,
ZHANG Qiang

(Institute of Pratacultural Sciences of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Har-
bin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to control the weeds of degraded grassland and promote grassland stable high yield and sustainable utilization,three dose levels of two herbicides (72% 2,4-D butylate EC and 48% bentazone aqueous solution) were used for the weed control test in *Leymus chinensis* grassland. The results showed that 2,4-D butylate and bentazone were safe to forage grass. When the concentration of 2,4-D butylate was 1 458 mL·hm⁻²,the weed control efficacy and strains fresh weight was excellent. *Cirsium setosum* could be controlled better when the concentration of bentazone was 5 400 mL·hm⁻². In practice,combined with the distribution situation of weed,the two herbicides could be mixed to improve the weeds control effect.

Keywords: herbicide; different concentration; weed control; *Leymus chinensis* grassland

(本文作者还有康昕彤,单位同第一作者)