

DOI:10.11829/j.issn.1001-0629.2015-0460

景美玲, 马玉寿, 王宏生, 李世雄, 李苗, 王彦龙, 张金旭. “狼毒净”对狼毒的防效. 草业科学, 2016, 33(7): 1324-1331.

Jing M L, Ma Y S, Wang H S, Li S X, Li M, Wang Y L, Zhang J X. Control effect of herbicide “Langdujing” on *Stellera chamaejasme* control. Pratacultural Science, 2016, 33(7): 1324-1331.

“狼毒净”对狼毒的防效

景美玲^{1,2}, 马玉寿¹, 王宏生¹, 李世雄¹, 李苗^{1,2}, 王彦龙¹, 张金旭³

(1. 青海省畜牧兽医科学院, 青海 西宁 810016; 2. 青海大学三江源区高寒草地生态省部共建教育部重点实验室, 青海 西宁 810016; 3. 青海省水利水电研究所, 青海 西宁 810000)

摘要:近年来青海省海北州祁连县境内黑河源区狼毒(*Stellera chamaejasme*)成倍增长,对家畜的毒害日益严重,为此,于2013年7月选用750、900、1 050 mL·hm⁻² 3种不同剂量的“狼毒净”进行了化学防除草地狼毒的试验研究。结果表明,施药当年,不同剂量的“狼毒净”均使狼毒在草地群落中失去优势地位,并对狼毒的株高、盖度、地上生物量有一定的抑制作用。单子叶植物产量提高,但差异不显著($P>0.05$),双子叶植物产量显著降低($P<0.05$)。施用1 050 mL·hm⁻²剂量的“狼毒净”对狼毒的防效达到94.92%,效果最好。

关键词:狼毒净;黑河源区;防效;牧草产量

中图分类号:S451.1

文献标志码:A

文章编号:1001-0629(2016)7-1324-11*

Control effect of herbicide “Langdujing” on *Stellera chamaejasme* control

Jing Mei-ling^{1,2}, Ma Yu-shou¹, Wang Hong-sheng¹, Li Shi-xiong¹,

Li Miao^{1,2}, Wang Yan-long¹, Zhang Jin-xu³

(1. Qinghai Academy of Animal Science and Veterinary Medicine, Xining 810016, China;

2. Key Laboratory of Province and Education Department of Yangtze and Yellow River Headwater Region Alpine Meadow Ecology of Qinghai University, Xining 810016, China;

3. Water Resources and Hydropower Research Institute of Qinghai Province, Xining 810000, China)

Abstract: Grassland degeneration leads to extensive spread of *Stellera chamaejasme* which has endangered domestic animals and becoming more and more seriously in recent years. In order to prevent the spreading of *S. chamaejasme*, the control effects of Herbicide “Langdujing” on *S. chamaejasme* were evaluated with three concentrations (750, 900, 1050 mL·hm⁻²) in Black River headwater area in July 2013. The results showed that Langdujing spraying with all three concentrations made *S. chamaejasme* lost its dominant position and inhibited the height, coverage and above-ground biomass of *S. chamaejasme*. The yields of monocotyledon forage grass slightly increased although there was no significant difference ($P>0.05$). The yields of dicotyledon significantly decreased ($P<0.05$). The concentrations of 1 050 mL·hm⁻² had the best controlling efficiency on *S. chamaejasme* which was 94.92%.

Key words: Langdujing; Black River headwater area; controlling efficiency; forage yield

Corresponding author: Ma Yu-shou E-mail: mayushou@sina.com

* 收稿日期:2015-08-17 接受日期:2016-04-20

基金项目:青海省科技支撑计划课题“祁连山退化草地恢复及可持续利用技术集成示范”(2015-SF-129);国家科技支撑计划课题“祁连山天然草地生态系统修复与保护技术集成示范”(2012BAC08B03);科技基础条件平台建设计划项目“青海省适生牧草种植区划及栽培利用技术信息平台建设”(2013-T-Y33)

第一作者:景美玲(1987-),女,陕西陈仓人,在读博士生,主要从事草地生态恢复研究。E-mail: ajml@163.com

通信作者:马玉寿(1964-),男,青海平安人,研究员,博士,主要从事草地生态研究。E-mail: mayushou@sina.com

青海省海北藏族自治州祁连县境内的黑河源区生态环境的好坏,关系到当地民生问题。由于受自然因素、超载过牧、鼠虫危害等因素的综合影响,草地生态日趋恶化,造成草地大面积退化^[1-2],其中毒害草的滋生繁衍成为草地退化的早期信号^[3]。青海省草地可利用面积 3 153.07 万 hm^2 ,狼毒(*Stellera chamaejasme*)危害面积 46.68 万 hm^2 ,已成为最主要的毒杂草之一^[4],可见狼毒对草地已构成严重危害,它的防除已成为一项非常重要的工作。近年来,已有大量积极寻找防除狼毒有效途径的研究^[5-8],国内外采用多种化学除草剂进行防治,在一定程度上取得了成功^[9-11],草地生态环境得到一定程度的改善^[12]。其中青海省畜牧兽医科学院草原所经过几年的研究,研制出防除狼毒的高效除草剂——“狼毒净”^[13]。为了进一步核实该药剂对狼毒的防除效果及其对牧草产量的影响,并且筛选出最佳的施用剂量而开展此项研究,以便为祁连山黑河源区草地恢复过程中杂草防除工作提供依据。

1 材料与方 法

1.1 供试药剂

狼毒净,青海省畜牧兽医科学院草原所研制,主要有效成分为苯氧基羧酸类、3,5,6-三氯-2-吡啶氧基乙酸、增效剂和其它辅助剂,剂型为乳油是一种内吸传导型防除狼毒新制剂。

1.2 试验地概况

试验地位于海北州祁连县野牛沟乡黑河源头,海拔 2 887 m,38°10' N,100°14' E,年均温 1.4 °C,1 月平均气温 -13.0 °C,7 月平均气温 12.2 °C,年降水量 415.0 mm,无绝对无霜期, ≥ 0 °C 积温 1 658.0 °C · d,全年日照时数 2 829 h。草地类型为高寒草甸,主要优势种有狼毒、冷地早熟禾(*Poa crymophila*)、垂穗披碱草(*Elymus nutans*)、紫花针茅(*Stipa purpurea*)、甘肃马先蒿(*Pedicularis kansuensis*)等。

1.3 试验设计与测定方法

1.3.1 试验设计 在河滩草地上选择狼毒危害较严重且牧草和狼毒分布较均匀的草地为试验地。试验将“狼毒净”按照不同剂量设置为 4 个处理,分别为 0 (CK),750 $\text{mL} \cdot \text{hm}^{-2}$ (C_1),900 $\text{mL} \cdot \text{hm}^{-2}$ (C_2),1 050 $\text{mL} \cdot \text{hm}^{-2}$ (C_3),CK 喷洒与其它处理等体积的清水做对照,每处理 4 次重复,共 16 个小区,每个小区面积为 50 m × 50 m,随机排列。于 2013 年 7 月中旬狼毒盛花期施药,用背负式手动喷雾器喷雾。试验期间禁止放牧。

1.3.2 测定方法 分别于 2013 年和 2014 年 8 月 27 日进行测定。

植被群落调查:在每个小区内随机选取 5 个 0.5 m × 0.5 m 的观测样方分别进行群落学调查。调查总盖度和分盖度,并计算密度。

$$D = N/S.$$

式中: D 为密度; N 为样地中某种植物的株数; S 为样地面积。高度:测量自然高度(H)。

地上生物量:将样方内各种草分种齐地剪下后分装进信封袋,带回实验室置入烘箱内,在 80 °C 温度下烘 24 h 后称干重。

狼毒调查:使用卷尺测量 20 株狼毒高度,计算均值;密度通过计算得到;狼毒地上生物量是在每个小区随机选取 20 株狼毒割下地上部分后直接称其鲜重,然后分别将各样点的狼毒带回实验室,待自然风干后称其风干重;施药前调查各小区存活狼毒株数,调查狼毒防效的样区面积为 4 m^2 。

1.4 数据处理

Shannon-Wiener 多样性指数(H):

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i.$$

Pielou 均匀度指数(E):

$$E = H / \ln S.$$

Simpson 优势度指数(D):

$$D = 1 - \sum (P_i)^2.$$

式中: $P_i = n_i / N$, n_i 为物种 i 的个体数, N 为样本总体个数, S 为物种数。

物种重要值(SDR) = $(C' + E' + H' + Y') / 4$.

式中: C' 表示相对盖度, E' 表示相对密度, H' 表示相对高度, Y' 表示相对生物量。

采用 Henderson-Tilton 公式计算防效。

$$\text{防效} = \left(1 - \frac{T_a}{T_b} \cdot \frac{C_b}{C_a} \right) \times 100\%.$$

式中: T_a 为处理区防治后存活的个体数量; T_b 为处理区防治前存活的个体数量; C_a 为对照区防治后存活的个体数量; C_b 为对照区防治前存活的个体数量。

增产效果 = (处理区产量 - 对照区产量) / 对照区产量 × 100%。

试验数据用 Excel 2003 进行初步处理,差异显著性分析采用 SPSS 18.0 软件进行 LSD 检验。

2 结果

2.1 该地区物种组成及不同处理间群落多样性

该地区植物种组成较为丰富,共有 34 个种,分属

15 科 30 属(表 1)。施药当年,对照与不同处理间物种基本没有差别。 C_1 、 C_2 、 C_3 的优势种均为冷地早熟禾,其优势度基本一致(表 2)。 C_2 、 C_3 的次优势种均为垂穗披碱草,而 C_1 的次优势种为狼毒。对照的优势种为狼毒,冷地早熟禾为次优势种。虽然,对照和 3 个处理群落的多样性指数、均匀度指数、Simpson 优势度指数基本一致(表 2)。但是,这 3 种剂量的“狼毒净”均对

该地区群落的组成有一定的影响,主要体现在其优势种和次优势种的变化上,其中, C_1 处理可降低狼毒在群落中的优势地位。 C_2 和 C_3 处理对狼毒抑制效果更为明显,可直接使狼毒在群落中失去优势地位,群落中的优势种与次优势种均为禾本科牧草。在施药第 2 年,3 个处理下狼毒在群落中均不占有优势地位,群落的生态优势度指数均高于第 1 年。

表 1 试验区物种组成

Table 1 Community composition in experiment plot

科 Family	属 Genus	种 Species	
禾本科 Gramineae	早熟禾属 <i>Poa</i>	冷地早熟禾 <i>Poa crymophila</i>	
	洛草属 <i>Koeleria</i>	洛草 <i>Koeleria cristata</i>	
	以礼草属 <i>Kengyilia</i>	梭罗草 <i>Kengyillia thoroldiana</i>	
	披碱草属 <i>Elymus</i>	垂穗披碱草 <i>Elymus nutans</i>	
	针茅属 <i>Stipa</i>	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	
莎草科 Cyperaceae	嵩草属 <i>Kobresia</i>	高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i>	
	苔草属 <i>Carex</i>	糙喙苔草 <i>Carex scabrirostris</i>	
玄参科 Scrophulariaceae	马先蒿属 <i>Pedicularis</i>	甘肃马先蒿 <i>Pedicularis kansuensis</i>	
	兔耳草属 <i>Lagotis</i>	短穗兔耳草 <i>Lagotis brachystachya</i>	
	婆婆纳属 <i>Veronica</i>	婆婆纳 <i>Veronica didyma</i>	
	肉果草属 <i>Lancea</i>	肉果草 <i>Lancea tibetica</i>	
菊科 Asteraceae	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>	
	蒿属 <i>Artemisia</i>	线叶蒿 <i>Artemisia subulata</i>	
		猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	
		牛尾蒿 <i>Artemisia dubia</i>	
		大籽蒿 <i>Artemisia sieversiana</i>	
	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	
	亚菊属 <i>Ajania</i>	细叶亚菊 <i>Ajania tenuifolia</i>	
	火绒草属 <i>Leontopodium</i>	矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>	
	蔷薇科 Rosaceae	委陵菜属 <i>Potentilla</i>	雪白委陵菜 <i>Potentilla nivea</i>
			多裂委陵菜 <i>Potentilla multifida</i>
瑞香科 Thymelaeaceae	狼毒属 <i>Stellera</i>	狼毒 <i>S. chamaejasme</i>	
豆科 Leguminosae	棘豆属 <i>Oxytropis</i>	黄花棘豆 <i>Oxytropis ochrocephala</i>	
	扁蓿豆属 <i>Melilotoides</i>	毛果扁蓿豆 <i>Melilotoides pubescens</i>	
毛茛科 Ranunculaceae	乌头属 <i>Aconitum</i>	露蕊乌头 <i>Aconitum gymnantrum</i>	
	唐松草属 <i>Thalictrum</i>	直梗高山唐松草 <i>Thalictrum alpinum</i>	
	毛茛属 <i>Ranunculus</i>	高原毛茛 <i>Ranunculus tanguticus</i>	
唇形科 Labiatae	青兰属 <i>Dracocephalum</i>	白花枝子 <i>Dracocephalum heterophyllum</i>	
藜科 Chenopodiaceae	藜属 <i>Chenopodium</i>	小白藜 <i>Chenopodium iljinii</i>	
茜草科 Rubiaceae	拉拉藤属 <i>Galium</i>	中亚猪殃殃 <i>Galium rivale</i>	
龙胆科 Gentianaceae	龙胆属 <i>Gentiana</i>	刺芒龙胆 <i>Gentiana aristata</i>	
柳叶菜科 Onagraceae	柳叶菜属 <i>Epilobium</i>	柳兰 <i>Epilobium angustifolium</i>	
蓼科 Chenopodiaceae	蓼属 <i>Chenopodium</i>	原穗蓼 <i>Polygonum macrophyllum</i>	
车前科 Plantaginaceae	车前属 <i>Plantago</i>	车前 <i>Plantago asiatica</i>	

表 2 狼毒净不同施药剂量对高寒草甸物种多样性的影响

Table 2 The effects on plant species diversity of alpine meadow by Langdujing application rate

剂量 Application rate	年份 Year	优势种(重要值) Dominant species (Important value)	次优势种(重要值) Subdominant species (Important value)	多样性指数 Richness index	均匀度指数 Pielou index	优势度指数 Simpson index
CK	2013	狼毒(25.32) <i>S. chamaejasme</i>	冷地早熟禾(11.69) <i>P. crymophila</i>	2.43	0.84	0.88
	2014	冷地早熟禾(24.35) <i>P. crymophila</i>	狼毒(17.55) <i>S. chamaejasme</i>	2.66	0.81	0.89
C ₁	2013	冷地早熟禾(22.45) <i>P. crymophila</i>	狼毒(9.70) <i>S. chamaejasme</i>	2.65	0.84	0.89
	2014	垂穗披碱草(20.38) <i>E. nutans</i>	冷地早熟禾(14.74) <i>P. crymophila</i>	2.84	0.86	0.91
C ₂	2013	冷地早熟禾(25.24) <i>P. crymophila</i>	垂穗披碱草(15.11) <i>E. nutans</i>	2.41	0.83	0.87
	2014	甘肃马先蒿(13.74) <i>P. kansuensis</i>	冷地早熟禾(11.14) <i>P. crymophila</i>	2.89	0.89	0.93
C ₃	2013	冷地早熟禾(24.23) <i>P. crymophila</i>	垂穗披碱草(11.39) <i>E. nutans</i>	2.49	0.80	0.88
	2014	紫花针茅(16.67) <i>S. purpurea</i>	垂穗披碱草(11.46) <i>E. nutans</i>	2.79	0.86	0.92

注:CK 为对照,C₁ 剂量为 750 mL·hm⁻²,C₂ 剂量为 900 mL·hm⁻²,C₃ 剂量为 1 050 mL·hm⁻²。下同。

Note: CK, control test; C₁, 750 mL·hm⁻²; C₂, 900 mL·hm⁻²; C₃, 1 050 mL·hm⁻². The same below.

2.2 “狼毒净”对狼毒生长的影响

2.2.1 不同剂量“狼毒净”对狼毒株高的影响 施药当年,C₁ 处理的狼毒株高与 CK 之间无显著差异($P > 0.05$),但均显著大于 C₂ 和 C₃ ($P < 0.05$),C₂ 与 C₃ 之间无显著差异(表 3)。说明剂量在 750 mL·hm⁻² 或低于该剂量时,对狼毒的当年株高抑制不明显,而高剂量(900、1 050 mL·hm⁻²)处理对狼毒株高有显著的抑制作用。在施药第 2 年,不同剂量的“狼毒净”均对狼毒株高有显著的抑制作用,其中 C₁、C₃ 的抑制效果显著高于 C₂ 的。

2.2.2 不同剂量“狼毒净”对狼毒盖度的影响 施药当年,3 个剂量的狼毒盖度显著低于 CK ($P < 0.05$),但不同剂量处理间差异不显著 ($P > 0.05$) (表 3)。由此可知,3 个剂量可以有效地降低狼毒的盖度,抑制狼毒的生长,从而导致狼毒茎秆和花冠萎缩变小,生长受到抑制,以致其盖度降低。在第 2 年,3 个剂量均对狼毒盖度有显著的抑制作用 ($P < 0.05$),C₁、C₂ 之间差异不显著,C₃ 受到的抑制效果最显著。

2.2.3 不同剂量“狼毒净”对狼毒密度的影响 在施药当年,不同剂量间狼毒植株的密度差异不显著 ($P >$

0.05),说明“狼毒净”对当年狼毒的植株密度影响较小(表 3)。在第 2 年,3 种剂量处理下的狼毒密度均显著低于 CK ($P < 0.05$),C₁、C₂ 之间差异不显著,C₃ 对狼毒的抑制效果最显著。施药当年的狼毒植株中有部分植株地上部分萎缩枯黄,这使其营养物质无法积累,对第 2 年植株的返青有抑制作用,从而使施药第 2 年不同处理下的狼毒植株密度显著降低 ($P < 0.05$)。

2.2.4 不同剂量“狼毒净”对狼毒地上生物量的影响 3 个处理显著降低了狼毒当年的地上部鲜重 ($P < 0.05$)。第 2 年,3 种处理的狼毒地上部鲜重均显著低于 CK 的,C₁、C₃ 之间地上部鲜重差异不显著 ($P > 0.05$),但均显著低于 C₂ 的。3 种不同剂量的“狼毒净”对狼毒的枝叶抑制效果很明显,使得狼毒茎秆萎缩,叶子变小全部发黄,部分植株无法开花,从而大幅度降低了狼毒地上部鲜重。此外,3 个处理均降低了狼毒当年的地上干重,其抑制效果显著 ($P < 0.05$)。第 2 年,抑制作用更明显,C₁、C₃ 之间地上部干重差异不显著 ($P > 0.05$),但均显著低于 C₂。

2.3 施药后不同剂量“狼毒净”对狼毒的防效

在施药第 2 年,3 种剂量的处理均对狼毒具有较

表3 施“狼毒净”对狼毒生长状况影响

Table 3 The effects of “Langdujing” on *Stellera chamaejasme* growth under different medicament treatments

项目 Item	年份 Year	对照 CK	C ₁	C ₂	C ₃
株高 Height/cm	2013	22.70±0.73a	21.60±0.76a	19.40±0.84b	18.00±0.85b
	2014	23.80±0.57a	16.25±0.97c	19.10±0.77b	16.40±0.73c
盖度 Coverage/%	2013	33.30±8.82a	10.30±2.03b	14.30±2.33b	3.30±0.67b
	2014	29.33±0.67a	5.33±1.45b	5.67±0.88b	2.00±0.00c
密度/株·m ⁻² Density/plant·m ⁻²	2013	10.43±1.37a	7.08±1.61a	7.93±0.65a	6.50±0.72a
	2014	10.33±0.30a	0.92±0.08b	1.00±0.15b	0.33±0.08c
鲜重 Fresh weight/g·m ⁻²	2013	325.26±87.00a	93.85±26.29b	138.70±54.95b	70.94±14.25b
	2014	258.67±11.39a	38.67±4.81c	68.00±10.58b	13.33±2.67c
干重 Dry weight/g·m ⁻²	2013	100.83±26.96a	29.09±8.14b	42.99±17.03b	21.99±4.42b
	2014	80.20±3.52a	12.00±1.49c	21.07±3.26b	4.13±0.83c

注:同行不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)。表4同。

Note: Different lower case letters within the same row show significant difference among different treatments at 0.05 level. The same with Table 4.

好的防效(表4),其防效均超过85%,其中C₁、C₂剂量处理之间差异不显著($P>0.05$),C₃处理的防效最高,达到94.92%,显著高于C₁和C₂处理的防效($P<0.05$)。

2.4 施药后不同剂量“狼毒净”对牧草产量的影响

使用“狼毒净”防除狼毒后当年各处理对牧草增产效果不明显(表5),各处理间单子叶植物平均产量差异不显著($P>0.05$),但3种处理的单子叶植物比CK

表4 施药后“狼毒净”对狼毒的防效

Table 4 The control efficiency of “Langdujing” concentrate on *Stellera chamaejasme* under different treatments

指标 Parameter	处理 Treatment			
	对照 CK	C ₁	C ₂	C ₃
施药前存活株数/株·m ⁻² Survival number before herbicide/plant·m ⁻²	10.43±1.37	7.08±1.61	7.93±0.65	6.50±0.72
施药后第2年存活株数/株·m ⁻² Survival number after herbicide/plant·m ⁻²	10.33±0.30	0.92±0.08	1.00±0.15	0.33±0.08
防效 The control efficiency/%	—	87.17±1.16b	87.49±1.80b	94.92±1.27a

表5 施药后“狼毒净”对牧草产量的影响

Table 5 The effect on grass yield of “Langdujing” concentrate on forage under different treatments

处理 Treatment	单子叶植物产量 Rlay yield of monocotyledon/g·m ⁻²		双子叶植物产量 Rlay yield of dicotyledon/g·m ⁻²	
	2013年 Year	2014年 Year	2013年 Year	2014年 Year
	对照 CK	85.99±9.82a	194.56±9.24a	94.41±7.47a
C ₁	103.71±19.82a	103.40±5.19c	46.36±8.91bc	58.87±7.82b
C ₂	127.89±18.13a	59.23±4.17d	63.13±4.28b	110.98±3.00a
C ₃	114.76±3.54a	132.33±12.55b	28.33±8.82c	57.30±3.52b

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)。

Note: Different lower case letters within the same column show significant difference among different treatments at 0.05 level.

产量均有所提高, C_1 、 C_2 、 C_3 分别增产 20.61%、48.74%、33.46%。 C_1 、 C_2 、 C_3 处理的双子叶植物平均产量均显著低于 CK ($P < 0.05$)。处理第 2 年, 单子叶植物、双子叶植物与 CK 相比, 产量均下降, 这可能是受药物残留的影响。

3 讨论

与其它草原有毒有害植物一样, 狼毒的危害主要表现在草地质量、产量下降和危害家畜健康^[14]。可能是狼毒具有较为发达的轴根系, 对地下水分、养分有较强的适应能力, 且狼毒的冠幅相对较大, 能摄取更多阳光, 在群落中易成为优势种^[15-16]。试验当年发现, 施用“狼毒净”可以提高草地的质量, 使其群落的优势种狼毒减少, 而家畜等喜食的优良牧草早熟禾、披碱草等上升为优势种。利用不同剂量的“狼毒净”进行防除后, 狼毒在群落中的重要值逐步降低, 造成草地生态系统中的水、肥、气、热等资源重新分配, 而垂穗披碱草、冷地早熟禾、紫花针茅等禾本科牧草由于具有发达的根茎和分蘖能力, 能获得充足的养分和空间, 逐渐成为群落中的优势种。在自然条件下, 草地群落多样性变化受众多因素的影响。当周围环境因素稳定时, 人类的干扰就成为主要控制因子, 其中以控制放牧强度和草地改良为主要方式^[17-21]。施用“狼毒净”作为改良该草地的一种手段, 明显降低毒杂草在群落中的优势度、丰富度和均匀度, 使草地群落向良性方向发展。该研究表明, 施用不同剂量“狼毒净”后草地植被群落的结构均有一定的改变。

试验第 2 年, 3 种处理下草地群落单子叶植物的地上生物量均没有增加, 反而小于对照组单子叶地上

生物量。这可能与狼毒对其它植物具有异株克生作用^[22]有关, 施用化学药剂防除后的狼毒, 其残留在土壤中庞大的根系在腐解过程中对其它草地植物的生长也有抑制作用^[23]。而当狼毒在群落中的优势地位彻底消失, 其根系完全腐解后, 是否有其它植物的生长状况优于有狼毒存活时的生长状况, 还有待于进一步的研究。王迎新等^[24]提出, 有毒植物是草原生态群落中重要的组成部分, 具有特殊的生态作用。从生态角度考虑不应该将其全部防除掉, 此外, “狼毒净”对狼毒的防治属于化学防除, 防除效果明显并对其它生物与土壤可能造成一定危害, 在实际生产中应该对化学防治的安全性做一定的评估。鲍根生等^[25]利用增加有机硅助剂“狼毒净”对狼毒具有很好的防效, 对禾本科牧草生长没有影响, 从而达到既生态又安全的效果。在应用中应该结合多种防治方式对狼毒做综合防除治理, 从而达到生态与经济兼顾的效果。

4 结论

1) 施用 750、900、1 050 mL · hm⁻² 剂量的“狼毒净”均可使狼毒在草地群落中失去优势地位, 其中以在第 1 年 900、1 050 mL · hm⁻² 的效果最为明显, 第 2 年 750、900、1 050 mL · hm⁻² 剂量的“狼毒净”的效果均明显。

2) 第 2 年施用 1050 mL · hm⁻² 剂量的“狼毒净”对狼毒具有最好的防效, 防效为 94.92%。

3) 在施药当年单子叶植物产量明显降低, 双子叶植物产量略有增加, 增产 20.61%~33.46%。在施药后第 2 年, 单子叶植物、双子叶植物均无增产效果。

参考文献 References:

- [1] 祁明祥, 陈季贵. 门源县草地退化的原因与治理措施. 草业与畜牧, 2007(4): 27-29.
Qi M X, Chen J G. The reason of grassland degradation and control measures in Menyuan County. Prataculture & Animal Husbandry, 2007(4): 27-29. (in Chinese)
- [2] 沈景林, 周学东, 孟杨, 胡显东, 郭献, 陈卫东. 草地狼毒化学防除的试验研究. 草业科学, 1999, 16(6): 53-56.
Shen J L, Zhou X D, Meng Y, Hu X D, Guo X, Chen W D. A study on chemical control of *Stellera chamaejasme* in rangeland. Pratacultural Science, 1999, 16(6): 53-56. (in Chinese)
- [3] 马玉寿, 李青云. “黑土型”退化草地毒杂草防除试验研究. 草业科学, 1999, 16(3): 46-50.
Ma Y S, Li Q Y. Study on the control of weeds and poisonous plant on “black soil type” deteriorated alpine meadow. Pratacultural Science, 1999, 16(3): 46-50. (in Chinese)
- [4] 王宏生, 周青平, 李宁, 徐海峰, 杨春江, 刚存武, 曾辉. 高寒草地有害毒草——狼毒的化学防除研究. 青海草业, 2004, 13(4): 2-4.
Wang H S, Zhou Q P, Li N, Xu H F, Yang C J, Gang C W, Zeng H. Poison weeds in alpine grassland——Research of chemical control *Stellera chamaejasme*. Qinghai Prataculture, 2004, 13(4): 2-4. (in Chinese)
- [5] 曾辉, 王宏生, 周青平, 李宁, 杨春江, 刚存武. 2 种混配除草剂对防除狼毒的效果研究. 草业科学, 2006, 23(6): 86-88.

- Zeng H, Wang H S, Zhou Q P, Li N, Yang C J, Gang C W. Effect of mixed herbicide on controlling *Stellera chamaejasme*. Pratacultural Science, 2006, 23(6): 86-88. (in Chinese)
- [6] 赵成章, 殷翠琴, 杜美玲. 新型除草剂防除狼毒效果研究. 中国草地, 2004, 26(3): 42-46.
Zhao C Z, Yin C Q, Du M L. Study on the effect of a new herbicide on control of the *Stellera chamaejasme* L. in the degraded grassland. Grassland of China, 2004, 26(3): 42-46. (in Chinese)
- [7] 陈明, 胡冠芳, 刘敏艳. 2种新型除草剂防除天然草地狼毒和棘豆试验研究. 草业学报, 2006, 15(4): 76-80.
Chen M, Hu G F, Liu M Y. A study on mielangdu and miejidou for control of *Stellera chamaejasme* and *Oxytropis ochrocephala* in natural grassland. Acta Pratacultural Sinica, 2006, 15(4): 76-80. (in Chinese)
- [8] 刚存武, 王宏生, 李宁, 曾辉, 周青平. “狼毒净”对高寒草甸狼毒防效及对牧草产量的影响. 草业科学, 2008, 25(11): 95-97.
Gang C W, Wang H S, Li N, Zeng H, Zhou Q P. Effect of herbicide “Langdujing” on *Stellera chamaejasme* control and impact on forage grass yield of alpine meadow. Pratacultural Science, 2008, 25(11): 95-97. (in Chinese)
- [9] 纪亚君. 高寒草地毒草的危害及防除利用研究. 杂草科学, 2005(4): 3-5.
Ji Y J. On the harmness, control and utilization of poisonous weeds in alpine grasslands. Weed Science, 2005(4): 3-5. (in Chinese)
- [10] 马玉寿. 三江源区“黑土型”退化草地形成机理与恢复模式研究. 兰州: 甘肃农业大学博士学位论文, 2006.
Ma Y S. Studies on formation mechanism of ‘black soil type’ degraded grassland and restoring pattern in the source region of Yangtze, Yellow and Lantsang Rivers. PhD Thesis. Lanzhou: Gansu Agriculture University, 2006. (in Chinese)
- [11] 李林霞. 狼毒净和灭狼毒对青海省草地狼毒的防治效果. 安徽农业科学, 2013, 41(17): 7541-7542.
Li L X. Control effect of “Langdujing” and “Mielangdu” against grassland *Stellera chamaejasme* in Qinghai Province. Journal of Anhui Agriculture Science, 2013, 41(17): 7541-7542. (in Chinese)
- [12] 陈晓鹏, 祁智林, 潘剑玲, 刘志云, 尚占环. 灭除狼毒 10 年后不同放牧方式亚高山草地植物群落和土壤理化特征变化. 中国草地学报, 2013, 35(1): 91-95.
Chen X P, Qi Z L, Pan J L, Liu Z Y, Shang Z H. Effect of se application as basal fertilizer on selenium content in different forms and accumulation in alfalfa. Chinese Journal of Grassland, 2013, 35(1): 91-95. (in Chinese)
- [13] 刚存武, 王宏生, 李宁, 杨春江, 徐海峰, 曾辉. 狼毒净 1 号对草原毒杂草——狼毒防除效果. 青海农林科技, 2005(1): 1-2.
Gang C W, Wang H S, Li N, Yang C J, Xu H F, Zeng H. Effect on LDJ 1 control *Stellera chamaejasme* in grassland. Science and Technology of Qinghai Agriculture and Forestry, 2005(1): 1-2. (in Chinese)
- [14] 赵爱桃, 崔慰贤, 郭思加, 龙治普. 宁夏山地草场黄花棘豆及其防治途径. 中国草地, 1998(1): 67-69.
Zhao A T, Cui W X, Guo S J, Long Z P. An investigation on mountain pasture’s poisonous plant——*Oxytropis ochrocephala* in Ningxia. Grassland of China, 1998(1): 67-69. (in Chinese)
- [15] 沈彦, 张克斌, 杜林峰, 李瑞, 路银山. 封育措施在宁夏盐池草地植被恢复中的作用. 中国水土保持科学, 2007, 5(3): 90-93.
Shen Y, Zhang K B, Du L F, Li R, Lu Y S. Effects of land enclosure on vegetations recovery in grassland in Yanchi County. Ningxia Science of Soil and Water Conservation, 2007, 5(3): 90-93. (in Chinese)
- [16] 赵成章, 樊胜岳, 殷翠琴, 贺学斌. 毒杂草型退化草地植被群落特征的研究. 中国沙漠, 2004, 24(4): 507-512.
Zhao C Z, Fan S Y, Yin C Q, He X B. Study on vegetation community structure of degraded grassland of noxious and miscellaneous grass type. Journal of Desert Research, 2004, 24(4): 507-512. (in Chinese)
- [17] 王玉辉, 何兴元, 周广胜. 放牧强度对羊草草原的影响. 草地学报, 2002, 10(1): 45-49.
Wang Y H, He X Y, Zhou G S. Study on the responses of *Leymus chinensis* steppe to grazing in Songnen plain. Acta Agrestia Sinica, 2002, 10(1): 45-49. (in Chinese)
- [18] 白永飞, 李德新, 许志信, 魏志军. 牧压梯度对克氏针茅生长和繁殖的影响. 生态学报, 1999, 19(4): 479-484.
Bai Y F, Li D X, Xu Z X, Wei Z J. Growth and reproduction of *Sipa krylovii* population on a grazing gradient. Acta Ecologica Sinica, 1999, 19(4): 479-484. (in Chinese)
- [19] 杨殿林, 韩国栋, 胡跃高, 乌云格日勒. 放牧对贝加尔针茅草原群落植物多样性和生产力的影响. 生态学杂志, 2006, 25(12): 1470-1475.
Yang D L, Han G D, Hu Y G, Wuyungerile. Effects of grazing intrnsity on plant diversity and aboveground biomass of *Stipa baicalensis* grassland. Chinese Journal of Ecology, 2006, 25(12): 1470-1475. (in Chinese)
- [20] 韩龙, 郭彦军, 韩建国, 郭芸江, 唐华. 不同刈割强度下羊草草甸草原生物量与植物群落多样性研究. 草业学报, 2010, 19(3): 70-75.
Han L, Guo Y J, Han J G, Guo Y J, Tang H. A study on the diversity and aboveground biomass in a *Leymus chinensis* meadow

steppe community under different cutting intensities. *Acta Prataculturae Sinica*, 2010, 19(3): 70-75. (in Chinese)

- [21] 李禄军, 于占源, 曾德慧, 艾桂艳, 李晶石. 施肥对科尔沁沙质草地群落物种组成和多样性的影响. *草业学报*, 2010, 19(2): 109-115.
Li L J, Yu Z Y, Zeng D H, Ai G Y, Li J S. Effects of fertilizations on species composition and diversity of grassland in Keerqin sandy lands. *Acta Prataculturae Sinica*, 2010, 19(2): 109-115. (in Chinese)
- [22] 黄祖杰, 周淑清. 草地重要有毒植物——狼毒. *四川草原*, 1993(4): 24-27.
- [23] 韩国君. 瑞香狼毒化感作用研究. *湖北农业科学*, 2012, 51(17): 3751-3754.
Han G J. Study on allelopathy of *Stellera chamaejasme*. *Hubei Agricultural Sciences*, 2012, 51(17): 3751-3754. (in Chinese)
- [24] 王迎新, 王召锋, 程云湘, 侯扶江. 浅议毒害草在草地农业生态系统中的作用. *草业科学*, 2014, 31(3): 381-387.
Wang Y X, Wang Z F, Cheng Y X, Hou F J. The roles of toxic and harmful grass in grassland agro-ecosystems. *Pratacultural Science*, 2014, 31(3): 381-387. (in Chinese)
- [25] 鲍根生, 王宏生, 曾辉. 有机硅助剂对“狼毒净”防除狼毒效果及草地植物群落多样性的影响. *草业科学*, 2015, 32(2): 263-268.
Bao G S, Wang H S, Zeng H. Effects of adding organosilicon adjuvants to Langdujing on enhancing control effect and plant diversity of grassland communities. *Pratacultural Science*, 2015, 32(2): 263-268. (in Chinese)

(责任编辑 苟燕妮)

2016 年 6 月国际市场主要畜产品与饲料价格分析

6 月国际饲料价格涨跌互现, 畜产品价格普遍下降。

一、玉米、大豆、豆粕、豆粉、高粱和棉籽饼市场价格持续上涨, 菜籽和苜蓿粉市场价格下跌。

6 月份美国玉米、大豆、豆粕、豆粉、高粱和棉籽饼市场平均价格分别为 161.34、428.99、401.62、395.12、150.87 和 322.38 美元·t⁻¹, 环比分别上涨 5.14%、8.76%、8.25%、8.46%、3.08% 和 12.62%。菜籽和苜蓿粉市场平均价格分别为 460.21 和 244.50 美元·t⁻¹, 环比分别下降 2.41% 和 3.36%。

二、鸡肉、羊羔肉、羊肉、牛肉和育肥牛市场价格下跌, 猪肉、瘦肉猪和牛奶市场价格上涨。

6 月份美国鸡肉、育肥牛和牛肉市场平均价格分别为 2.46、3.14 和 5.62 美元·kg⁻¹, 环比分别下降 0.20%、3.37% 和 2.19%; 新西兰羊羔肉和羊肉市场平均价格分别为 3.42 和 1.56 美元·kg⁻¹, 环比分别下降 1.82% 和 0.38%; 欧盟猪肉市场平均价格为 1.96 美元·kg⁻¹, 环比上涨 10.60%。美国瘦肉猪和牛奶市场平均价格分别为 1.84 和 0.30 美元·kg⁻¹, 环比分别上涨 6.39% 和 15.26%。

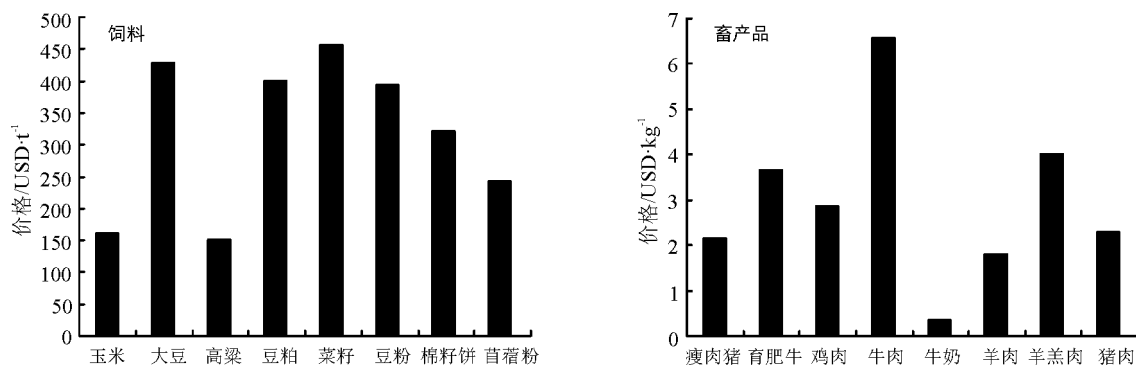


图 1 2016 年 6 月国际市场主要饲料与畜产品价格

数据来源: 国际市场商品价格网 <http://price.mofcom.gov.cn/>; 中国农业信息 <http://www.agri.gov.cn/>; 鸡肉 <http://www.indexmundi.com/>; 羊羔肉、羊肉 <http://www.interest.co.nz/rural>; 牛肉 <http://www.thebeefsite.com/>; 猪肉 <http://www.thepigsite.com/>; 货币汇率: <http://qq.ip138.com/hl.asp>。

(兰州大学草地农业科技学院 王迎新 整理)