



高海娟,刘泽东,孙蕊,等.五个冰草品种在齐齐哈尔的品种比较试验[J].黑龙江农业科学,2020(10):101-104.

五个冰草品种在齐齐哈尔的品种比较试验

高海娟,刘泽东,孙蕊,刘学峰,李红

(黑龙江省农业科学院 畜牧兽医分院/黑龙江省牧草育种与种质资源利用工程技术研究中心,
黑龙江 齐齐哈尔 161005)

摘要:为筛选适宜黑龙江省西部干旱区草原改良治理和人工草地建植的优良冰草品种,在齐齐哈尔对5个冰草品种进行了比较试验。结果表明:5种冰草均具有很好的适应性,3年干草产量蒙农杂种冰草最高,产干草8 776.86 kg·hm⁻²;其次是中间冰草和蒙农1号蒙古冰草,干草产量为8 357.03和8 322.61 kg·hm⁻²;最低的是细茎冰草,干草产量6 830.50 kg·hm⁻²。综合农艺性状观察和生产性能评价筛选出蒙农杂种冰草、中间冰草和蒙农1号蒙古冰草适宜在黑龙江省西部干旱区推广种植。

关键词:冰草;干旱区;品种比较试验;适应性;生产性能

冰草属植物(*Agropyron Gaertn*)为禾本科小麦族多年生草本植物,其野生种广泛分布于干旱、半干旱草原和荒漠草原^[1-3],长期适应干旱少雨的环境。冰草根系发达,植株外部形态和内部结构具有典型的旱生植物特征^[4-5],且冰草抗寒和固沙能力强,生态价值高。冰草适宜于寒冷、干旱及半干旱地区种植,在降水150~400 mm的地区生长良好^[6-7],是补播改良天然草场的主选牧草。许多学者通过单播和混播冰草改良治理干旱草原、荒漠草原、沙化草原,取得了较好的效果。松嫩草原气候干旱,草原沙化、退化严重,适宜大面积推广种植冰草,但目前冰草在改良松嫩草原中应用得还很少。因此本研究收集5个冰草品种,对其适应性和生产性能进行评价,筛选适宜黑龙江省西部干旱区沙化、退化草原改良治理和人工草地建植的优良冰草品种,本研究对东北寒区草原生态环境建设和畜牧业生产具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于松嫩平原齐齐哈尔市富拉尔基区黑龙江省农业科学院畜牧兽医分院试验田,地处47°15'N,123°41'E,春季干旱多风,冬季寒冷少雪,海拔高度148.3 m,年平均气温3.37℃,极端最高气温37.5℃,最低气温-39.5℃,≥10℃

的积温2 722.1℃,年平均降水量415.5 mm,无霜期136 d左右,土壤为黑风沙土,pH7.4,肥力中等。

1.2 材料

蒙农杂种冰草(*Agropyron cristatum* × *A. desertorum* cv. Mengnong)和蒙农1号蒙古冰草(*Agropyron mongolicum* Keng. cv. Mengnong No. 1)来源于内蒙古农业大学;细茎冰草(*Agropyron trachycaulum* cv. Slender)、扁穗冰草(*Agropyron cristatum*)和中间冰草[*Agropyron intermedium* (Host)Beaw]来源于黑龙江省农业科学院畜牧兽医分院。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用随机区组设计,3次重复,试验地四周设1 m保护行,小区面积15 m²(3 m×5 m),条播,行距30 cm,每小区10行,播量30 g·区⁻¹,播深2~3 cm。2015年5月8日播种,播后镇压。灌水根据干旱情况每年2~4次。

1.3.2 测定项目及方法 株高:2017年测定植株各物候期的绝对高度;茎叶比:2017年抽穗期测产时每个品种取样0.5 kg,将茎和叶分开,风干后分别称重茎和叶,计算茎叶比,3次重复;叶、茎、穗性状:2017年抽穗期在田间随机选取冰草叶、茎、籽穗各10个,测叶长、叶基部宽、茎第一膝曲上节间的直径、穗长、穗宽、小穗长;干草产量:干草产量包括第一茬和第二茬干草产量之和。第一次刈割测产时期为抽穗期,留茬高度5 cm。第二次再生草测产在初霜前30 d左右刈割。

1.3.3 数据分析 试验数据采用Excel 2013软件进行整理,采用SAS 9.0软件进行统计分析。

收稿日期:2020-07-10

基金项目:中央财政林业科技推广示范项目([2019]HZT06号);国家草品种区域试验站项目(16190078-1);齐齐哈尔市科技局农业攻关项目(NYGG-201423);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”项目(HNK2019CX08-11)。

第一作者:高海娟(1980-),女,硕士,副研究员,从事牧草栽培与草原改良治理研究。E-mail:hljgaohaijuan@163.com。

2 结果与分析

2.1 各冰草品种的植株性状比较

2.1.1 株高 由表 1 可知,5 种冰草分蘖期株高 16.54 ~ 18.24 cm,拔节期株高 21.36 ~ 23.67 cm,孕穗期株高 44.66 ~ 50.36 cm,分蘖、

拔节、孕穗 3 个时期各冰草品种间株高差异都不显著,进入抽穗期,5 种冰草生长速度表现差异,中间冰草表现出了株高优势,株高最高,开花期株高达到 119.40 cm,显著高于其他 4 种冰草,其他 4 种冰草间株高差异不显著。

表 1 参试冰草各时期株高

Table 1 Plant height of <i>Agropyron cristatum</i> in different periods (cm)					
品种 Varieties	分蘖期 Tillering stage	拔节期 Jointing stage	孕穗期 Booting stage	抽穗期 Heading date	初花期 Initial flowering stage
扁穗冰草 <i>Agropyron cristatum</i>	16.88±1.01 a	21.36±1.27 a	47.07±0.83 a	53.22±1.39 c	87.55±1.31 b
蒙农杂种冰草 <i>Agropyron cristatum</i> × <i>A. desertorum</i> cv. Mengnong	17.23±0.81 a	23.67±1.29 a	48.41±1.02 a	55.50±0.91 bc	89.47±1.25 b
蒙古冰草 <i>Agropyron mongolicum</i>	16.54±0.96 a	22.77±1.43 a	50.36±0.74 a	63.00±1.58 b	92.69±1.35 b
中间冰草 <i>Agropyron intermedium</i>	16.94±1.02 a	21.36±1.38 a	44.66±0.91 a	87.34±1.56 a	119.40±1.33 a
细茎冰草 <i>Agropyron trachycaulum</i> cv	18.24±0.90 a	21.77±1.52 a	47.64±1.01 a	60.28±1.44 bc	92.77b±1.69 b

注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。
Note:Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.1.2 叶、穗、茎 由表 2 可知,5 种冰草叶长 9.91 ~ 21.19 cm,其中最长的是中间冰草,最短的是蒙农 1 号蒙古冰草,中间冰草与其他 4 种冰草均差异显著;中间冰草的叶最宽,为 0.77 cm,远

高于其他 4 种冰草,扁穗冰草和蒙农 1 号蒙古冰草的叶宽为 0.35 ~ 0.37 cm,二者差异不显著,蒙农杂种冰草和细茎冰草介于中间,为 0.46 ~ 0.53 cm,二者差异不显著;中间冰草的穗长为 17.04 cm,最

表 2 参试冰草叶、穗、茎性状比较

Table 2 Comparison of leaf,ear and stem characters of <i>Agropyron cristatum</i>							
品种 Varieties	叶长 Leaf length/cm	叶宽 Leaf width/cm	穗长 Spike length/cm	穗宽 Spike width/cm	小穗长 Spikelet length/cm	茎粗 Stem diameter/cm	茎叶比 Stem leaf ratio
扁穗冰草 <i>Agropyron cristatum</i>	12.23±0.47 bc	0.37±0.03 c	6.79±0.20 ab	1.46±0.10 b	0.92±0.05 c	1.51±0.09 bc	3.03±0.11 b
蒙农杂种冰草 <i>Agropyron cristatum</i> × <i>A. desertorum</i> cv. Mengnong	13.70±0.65 b	0.46±0.04 b	6.23±0.26 ab	1.97±0.14 a	1.22±0.05 b	1.58±0.09 b	3.13±0.16 b
蒙古冰草 <i>Agropyron mongolicum</i>	9.91±0.50 c	0.35±0.02 c	10.16±0.72 ab	0.47±0.02 c	1.26±0.10 b	1.26±0.10 c	3.58±0.30 a
中间冰草 <i>Agropyron intermedium</i>	21.19±1.72 a	0.77±0.03 a	17.04±0.63 a	0.53±0.04 c	1.74±0.07 a	2.01±0.09 a	2.12±0.23 c
细茎冰草 <i>Agropyron trachycaulum</i> cv	11.32±0.81 bc	0.53±0.03 b	5.74±0.33 b	1.89±0.09 a	1.31±0.03 b	1.46±0.10 bc	3.97±0.26 a

长,与穗长最短的细茎冰草(5.74 cm)差异显著;蒙农杂种冰草的穗长最宽,为1.97 cm,蒙农1号蒙古冰草最窄,为0.47 cm;中间冰草在小穗长和茎粗方面也表现出了优势,分别为1.74和2.01 cm,远高于其他冰草;冰草茎叶比越低说明叶的含量越高,草质越软,适口性越好。中间冰草的茎叶比最低,显著低于其他冰草。

总体上,中间冰草在叶长、叶宽、穗长、小穗长、茎粗、叶含量等性状方面表现突出。

2.2 干草产量

由表3可知,2016年5种冰草干草产量为7 058.41~9 321.83 kg·hm⁻²,蒙农杂种冰草最高,蒙农1号蒙古冰草次之,细茎冰草最低,蒙农杂种冰草、蒙农1号蒙古冰草与细茎冰草差异显著,其他冰草间差异不显著。

2017年5种冰草进入生长的第3年,产量较

2016年都有所增加,干草产量为8 622.04~11 839.98 kg·hm⁻²,其中蒙农杂种冰草最高,中间冰草次之,细茎冰草最低。蒙农杂种冰草与细茎冰草、扁穗冰草干草产量差异显著,其他冰草之间差异不显著。

2018年各品种干草产量较2016和2017年均降低。5种冰草干草产量为4 811.05~7 041.38 kg·hm⁻²。5种冰草干草产量差异均不显著。

3年干草平均产量为蒙农杂种冰草最高,干草产量8 776.86 kg·hm⁻²,中间冰草和蒙农1号蒙古冰草干草产量分别为8 357.03和8 322.61 kg·hm⁻²,干草产量最低的是细茎冰草,为6 830.50 kg·hm⁻²,蒙农杂种冰草与细茎冰草3年平均干草产量差异显著,其他冰草种间差异不显著。

表3 参试冰草的干草产量比较

Table 3 Comparison of hay yield of *Agropyron cristatum* (kg·hm⁻²)

年份 Years	品种 Varieties	第一茬 The first crop	第二茬 The second crop	合计 Total
2016	扁穗冰草	4436.96±248.69 ab	3574.38±555.80 a	8011.33±549.87 ab
	蒙农杂种冰草	4702.28±317.74 a	4619.55±504.06 a	9321.83±809.96 a
	蒙古冰草	4115.21±360.65 ab	4497.71±299.26a	8612.92±486.95 a
	中间冰草	3868.10±263.98 b	4188.67±340.74 a	8056.78±322.12 ab
	细茎冰草	3686.13±330.10 b	3372.28±195.77 a	7058.41±520.88 b
2017	扁穗冰草	4561.20±488.01 b	4492.19±509.09 a	9053.39±121.33 b
	蒙农杂种冰草	6358.98±460.37 a	5481.00±241.39 a	11839.98±265.55 a
	蒙古冰草	4492.28±454.18 b	4821.25±707.22 a	9313.53±1017.09 ab
	中间冰草	5396.10±676.68ab	5421.25±900.01 a	10817.35±1261.08 ab
	细茎冰草	4890.38±422.30 b	3731.66±477.52 a	8622.04±644.11 b
2018	扁穗冰草	2624.99±395.54a	2475.71±158.48 a	5100.70±158.48 a
	蒙农杂种冰草	2188.29±482.11 a	2980.48±465.80 a	5168.77±465.80 a
	蒙古冰草	3812.22±738.40 a	3229.16±1232.42 a	7041.38±1232.42 a
	中间冰草	2559.64±362.01 a	3637.33±555.22 a	6196.97±555.22 a
	细茎冰草	2102.72±208.47 a	2708.33±260.22 a	4811.05±260.22 a
3年平均	扁穗冰草	7388.47±1182.82 ab		
Three year average	蒙农杂种冰草	8776.86±1945.05 a		
	蒙古冰草	8322.61±671.80 ab		
	中间冰草	8357.03±1342.25 ab		
	细茎冰草	6830.50±1106.06 b		

3 结论与讨论

参试冰草品种 2015 年播种,2016-2018 年 3 个完整的生育周期干草产量测定结果表明:2017 年(第 3 年)干草总产量高于 2016 年(第 2 年)和 2018 年(第 4 年),2018 年干草总产量低于 2016 年。冰草的利用年限一般为 5~6 年,本试验中生长第 3 年(2017 年)的冰草达到了鼎盛期,各品种草产量最高,第 4 年生长表现出衰退的趋势,草产量下降。

冰草是饲用价值较高的优质牧草,春季返青早,秋季枯黄晚,利用时间长,产草量高,在干旱、半干旱区草地生态建设及栽培草地建植中发挥着巨大的作用,各地进行的冰草引种试验和人工草地建植研究,取得了显著的生态效益和经济效益。不灌水、不施肥旱作栽培条件下,在乌鲁木齐市引种冰草试验全年干草产量为 $2\,887.35 \sim 3\,490.81 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ [8]。灌溉条件下,8 个冰草品种在甘肃 3 年平均干草产量达到 $5\,086.5 \sim 9\,902.0 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,品种间产量差异大 [9]。本试验在齐齐哈尔地区引种 5 种冰草灌溉条件 3 年干草产量平均为 $6\,830.50 \sim 8\,776.86 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,其中蒙农杂种冰草最高,其次是中间冰草和蒙农 1 号蒙古冰草,干草产量最低的是细茎冰草。

收集到的 5 个冰草品种在齐齐哈尔的品比试验,根据农艺性状测定和生产性能综合评价筛选出蒙农杂种冰草、中间冰草、蒙农 1 号蒙古冰草适

宜在黑龙江省西部干旱区草原生态环境建设和人工草地建植中推广应用。中间冰草较比其他冰草植株高大,开花期株高可达 119.40 cm ,叶量丰富,其他表型性状叶长、叶宽、穗长、小穗长、茎粗较比其他品种也具有优势,且该品种叶片和茎秆上多被毛,具有抗旱植物典型的外部形态特征,因此中间冰草更适宜作为草原生态建设用种,蒙农杂种冰草和蒙农 1 号蒙古冰草是饲用生态兼用型草种。

参考文献:

- [1] 金晓明,张伟,苟琪,等.不同生境米氏冰草种群的繁殖分配特征[J].中国饲料,2016(23):20-24.
- [2] 张众,王伟,杜凯青,等.不同生境条件对根茎冰草生长发育的影响[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2018,39(2):53-57.
- [3] 孙蕊,柴凤久,刘泽东,等.浅谈冰草属牧草的优良特性及发展前景[J].现代畜牧科技,2018(6):5-7.
- [4] 陈翔,邢旗,张健,等.乌拉盖沙化草原治理技术研究与效果监测[J].草原与草业,2019,31(1):20-25.
- [5] 高海娟,云锦凤,罗新义,等.扁穗冰草营养器官的解剖学研究[J].草业科学,2012(3):429-433.
- [6] 高海娟,刘泽东,孙蕊.扁穗冰草新品系生产性能研究[J].饲料博览,2019(5):52-54.
- [7] 张众,云锦凤,石凤翎,等.“白音希勒根茎冰草”新品种选育报告[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2019,40(5):37-42.
- [8] 马瑞昌,宋书娟,玛尔米拉.冰草品种旱作栽培比较试验[J].中国草地,1998(5):31-34.
- [9] 陈宝书,王慧中,梁惠敏.八种冰草产量和品质的试验研究[J].青海业,1995,4(3):30-33.

Comparative Test of Five *Agropyron cultivars* in Qiqihar

GAO Hai-juan, LIU Ze-dong, SUN Rui, LIU Xue-feng, LI Hong

(Branch of Animal Husbandry and Veterinary of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heilongjiang Provincial Engineering Technology Research Centre of Forage Breeding and Germplasm Resource Utilization, Qiqihar 161005, China)

Abstract: In order to screen out the excellent varieties of *Agropyron* for grassland improvement and artificial grassland construction in the western arid region of Heilongjiang Province, a comparative test was conducted on five varieties of *Agropyron* in Qiqihar. The results showed that the five *Agropyron* species had good adaptability. The three-year hay yield of *Agropyron mongolica* hybrid was the highest, with a hay yield of $8\,776.86 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$. The second was *Agropyron intermedia* and *Agropyron mongolica* No. 1, with hay yield of $8\,357.03$ and $8\,322.61 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$. The lowest was *Agropyron tenuiflora* with dry grass yield of $6\,830.50 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$. Based on the observation of agronomic characters and the evaluation of production performance, it was found that the hybrid *Agropyron mongolicum*, *Agropyron intermedia* and *Agropyron mongolica* No. 1 were suitable for planting in the western arid area of Heilongjiang Province.

Keywords: *Agropyron*; arid area; variety comparison test; adaptability; production performance