

# 旱作条件下冰草属 5 种牧草农艺性状的评价

马玉宝<sup>1</sup>, 徐柱<sup>1</sup>, 李临杭<sup>1</sup>, 祁娟<sup>2</sup>

(1. 中国农业科学院草原研究所, 内蒙古 呼和浩特 010010; 2. 甘肃农业大学草业学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:**为了筛选出优良的牧草材料用于寒冷的干旱与半干旱地区草地改良与建设, 研究对不同来源冰草属 *Agropyron* 的 5 种牧草进行农艺性状评价比较。试验结果表明: 所有供试材料均能完成全生育期, 年均生育时间 119124 d, 越冬率高达 93% 以上; 同时供试材料间各项测试性状也有显著差异。综合考虑鲜草、干草及种子产量等指标, 供试的 5 种牧草中, 采自河北的冰草 *A. cristatum* 表现第一, 来自美国的细茎冰草 *A. trachycaulum* 表现第二, 而来自山西的光穗冰草 *A. cristatum*、美国的沙生冰草 *A. desertorum*、甘肃的蒙古冰草 *A. mongolicum* 表现一般。

**关键词:**旱作; 冰草属; 半干旱; 评价

**中图分类号:** 543<sup>+</sup>. 9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0629(2008)11-0045-05

随着人工草地的大面积种植及人们对生态恢复的日益重视, 对于饲用价值高、适应性强的草种需求增加。目前虽然在我国一些地区选育了大量品种或草种, 但仍然不能满足目前天然草地改良和人工草地建设的需求。因此, 筛选出适应干旱与半干旱地区种植的草种, 对天然草地改良, 人工饲草基地建设具有重要意义。

冰草属 *Agropyron* 植物在全世界约有 15 种(狭义), 大部分原产于欧亚大陆寒温带区域的高草原及沙地上<sup>[1]</sup>, 在我国主要分布于温凉的北方, 生境为沙质地或沙质草原, 海拔主要集中在 1 000~1 500 m<sup>[2,3]</sup>, 有的种也能在 2 750 m 的高寒山区生长良好, 如细茎冰草<sup>[4]</sup>。生态幅度广, 喜生于草原地带; 抗旱性较强, 在年降水量 230~380 mm 的地区生长良好<sup>[5]</sup>。冰草属牧草茎叶柔嫩、营养丰富、适口性好, 抗旱性强, 是草原地区较优良的放牧型饲用植物, 其干草和种子产量以及饲用价值在草原和荒漠草原地区的禾草中占居重要地位; 也是我国北方干旱地区建立人工草地、天然草地补播和退化草地建植的优良草种<sup>[6,7]</sup>。近年来, 我国对冰草属牧草已经进行了大量研究, 如培育出超旱生固土防沙长寿型饲用植物品种——“雪狐”扁穗冰草<sup>[8]</sup>等, 也对一些国外种如哈萨克共和国冰草属植物种质资源的适应性、生产性能及有关生物学特性进行了系统的研究<sup>[9]</sup>, 以

及对冰草属种子进行的研究<sup>[10]</sup>等。但对于不同来源的材料在干旱与半干旱地区的评价较少。试验以采自我国河北、山西、甘肃和来自美国(2 份)的冰草属植物为试验材料, 在旱作条件下, 对其农艺性状及生产性能进行评价试验, 为培育新品种提供科学依据。

## 1 试验材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验区设在内蒙古自治区锡林郭勒盟太仆寺旗贡宝拉格苏木, 位于北纬 41°36'、东经 115°04', 海拔 1 400 m。属典型大陆性气候。年平均气温 1.6 °C, 最热月(7 月)平均气温 17.8 °C, 极端高温 33.3 °C; 最冷月(1 月)平均气温 -17.6 °C, 极端低温 -35.7 °C。春季干旱、多风, 年均降水量 394 mm, ≥10 °C 积温 1 750.9 °C, 无霜期 122 d, 初霜在 8 月中旬, 终霜在 6 月中旬。土壤为淡栗钙土, pH 值 7~8.5, 土层较厚, 土壤肥力一般, 植被以克氏针茅 *Stipa krylovii*、羊草 *Leymus chinensis*、隐子草属 *Cleistogenes* 及蒿属 *Artemisia* 植物为建群种和优势种。

**1.2 试验材料** 供试材料的来源见表 1。

收稿日期: 2007-11-22

基金项目: 国家基础性工作专项“中国重点牧草资源搜集、保存及数据库信息网络”(2000-DEA10004)

作者简介: 马玉宝(1960-), 男, 河北蔚县人, 助理研究员, 主要从事牧草种质资源工作。

E-mail: ma\_yubao@126.com

表1 试验材料的来源

种名	学名	来源	引种时间(年)
冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	河北省怀安县	2001
光穗冰草	<i>A. cristatum</i> var.	山西省右玉县	2001
沙生冰草	<i>A. desertorum</i>	美国	2001
蒙古冰草	<i>A. mongolicum</i>	甘肃省武威市	2001
细茎冰草	<i>A. trachycaulum</i>	美国	2001

**1.3 试验设计及田间管理** 试验于2001年6月22日人工播种,条播,行距30 cm,小区间间隔50 cm,试验小区面积2 m×5 m,共计15个小区,采用随机区组设计,重复3次。播种前对土地进行深翻,耙平。试验期间不灌溉,不施肥,完全是在旱作条件下进行,播种当年出苗后清除杂草2次。

#### 1.4 测定指标及方法

**物候期:**主要是观测每份材料从出苗(返青)期、分蘖期、抽穗期、开花期、种子成熟期到枯黄期各生育期。

**越冬率:**在每小区中选择有代表性的样段长1 m,在越冬前及第2年返青后计算样段中植株总数,便可统计出越冬率。越冬率=(次年返青植株数/越冬前植株数)×100%。

**产草量:**在每小区中选择1 m<sup>2</sup>样方刈割,留茬高度4~5 cm,刈割后测定鲜草产量,干草产量是将鲜草风干后再称量。

**种子产量:**种子产量是在种子成熟后以每小区选取1 m<sup>2</sup>样方采收种子,称量。

**抗寒性:**根据越冬率确定。

**抗旱性:**根据植株的长势、萎蔫程度确定其抗旱性强弱。

**抗病虫:**即病株少于5%的为轻微(+),病株发生在5%~50%为中等(++),病株达50%以上为严重(+++)。

**1.5 数据处理** 用SAS软件进行统计分析,用EXCEL作图。

## 2 结果与分析

**2.1 物候期和越冬率** 试验观测表明,在旱作条件下,5种材料播种当年9~12 d全部出苗,生长较为缓慢。都未能抽穗,降霜后枯黄。次年返青早,从4月17日开始,到4月23日全部返青。返青最早的是沙生冰草,4月17日返青;分蘖期最长(分蘖期至抽穗期的时间)的是冰草和蒙古冰草,达53 d;细茎冰草抽穗较早,沙生冰草抽穗最晚;开花期第2年普遍比第3年早,成熟期均在8月中、下旬,枯黄期均较晚,在10月3—10日,生育期长119~124 d,生育期最长的是沙生冰草,124 d(见表2)。

从第2年越冬调查看,5种材料的越冬率高达93%~100%,表明供试材料抗寒性强,其中来自甘肃的蒙古冰草越冬率达100%;旱作条件下,在试验期间未发现植株萎蔫及病虫害现象,表明抗病虫害、耐旱性强。

表2 供试材料在太仆寺旗的物候期

材料	年份	返青期 (月-日)	分蘖期 (月-日)	抽穗期 (月-日)	初花期 (月-日)	完熟期 (月-日)	枯黄期 (月-日)	全生育期 (d)	越冬率 (%)
冰草	2002	04-19	05-20	06-15	07-02	08-17	10-08	121	99
	2003	04-20	05-10	07-02	07-15	08-18	10-09	121	
光穗冰草	2002	04-23	05-19	06-18	07-08	08-19	10-07	119	99
	2003	04-18	05-11	06-12	07-15	08-17	10-10	122	
沙生冰草	2002	04-17	05-21	06-23	07-10	08-18	10-03	124	96
	2003	04-19	05-11	07-03	07-15	08-16	10-09	120	
蒙古冰草	2002	04-19	05-23	06-20	07-04	08-16	10-10	120	100
	2003	04-21	05-11	07-02	07-18	08-18	10-08	120	
细茎冰草	2002	04-17	05-11	06-10	07-11	08-15	10-05	121	93
	2003	04-22	05-10	06-04	07-11	08-18	10-04	119	

**2.2 鲜草产量** 供试材料不同种同一生育年限,鲜草产量之间差异显著( $P < 0.05$ )。其中,第2年冰草的鲜草产量比光穗冰草高43.43%,第3年冰草产量比蒙古冰草高143.13%,差异均极显著。对于供试材料同种不同生育年限,冰草和细茎冰草无显著差异,表明第2年与第3年鲜草产量相对较稳定,其它材料产量之间都存在显著差异,其中,蒙古冰草第2年比第3年高152.58%。

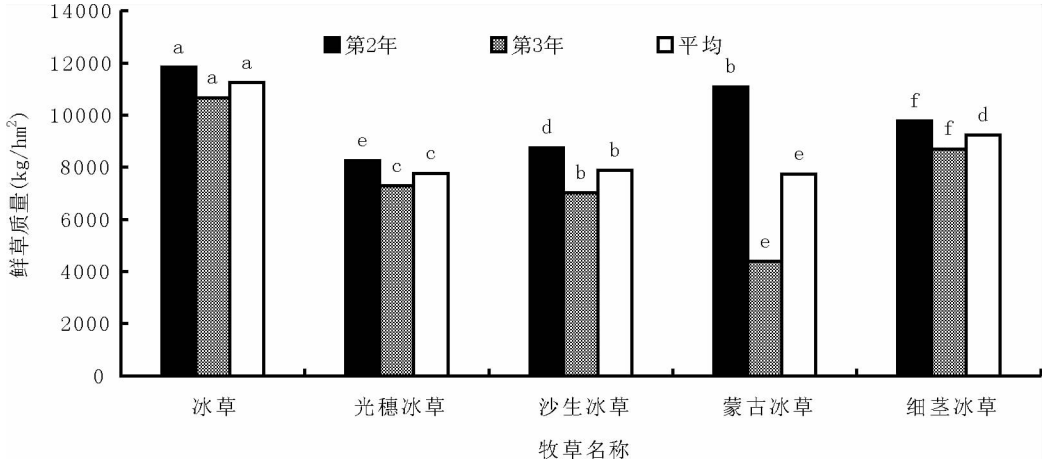


图1 不同材料鲜草质量

**2.3 干草产量** 不同种同一生育年限供试材料,干草产量之间差异也较显著( $P < 0.05$ ),第2年蒙古冰草最高,干草产量为5085.84 kg/hm<sup>2</sup>,沙生冰草最低,产量为3501.75 kg/hm<sup>2</sup>,蒙古冰草干草产量比沙生冰草高45.23%,第3年是冰草最高,产量为4446.72 kg/hm<sup>2</sup>,蒙古冰草最低,产量为1895.85 kg/hm<sup>2</sup>,冰草比蒙古冰草高134.55%,差异均极显著。供试材料同一种不同生育年限,除细茎冰草产量比较稳定无显著差异外,其它4种材料干草产量之间都存在显著差异。其中,蒙古冰草第2年比第3年高168.26%。整体看,供试材料的干草产量第2年均比第3年高。从2年干草的平均产量来看,冰草最高,为4578.69 kg/hm<sup>2</sup>,沙生冰草最低,为3174.49 kg/hm<sup>2</sup>。5种材料干草平均产量的大小依次为冰草>细茎冰草>蒙古冰草>光穗冰草>沙生冰草(见图2)。

**2.4 种子产量** 5种材料的种子产量,不论是不同材料同一生长年限,还是同一材料不同生长

从整体来看,所有供试材料第2年产量均比第3年高。从2年的鲜草平均产量来看,来自河北怀安县的冰草最高,平均产草量为11256.73 kg/hm<sup>2</sup>,而来自甘肃的蒙古冰草鲜草产量最低,平均产草量为7739.56 kg/hm<sup>2</sup>,5种材料鲜草平均产量的大小依次为冰草>细茎冰草>沙生冰草>光穗冰草>蒙古冰草(见图1)。

年限,种子产量差异显著( $P < 0.05$ )。对于不同材料同一生长年限,第2年蒙古冰草种子产量最高,为789.39 kg/hm<sup>2</sup>,最低为沙生冰草,为400.2 kg/hm<sup>2</sup>,蒙古冰草比沙生冰草高97.25%;第3年最高的是冰草,种子产量为539.97 kg/hm<sup>2</sup>,最低的是沙生冰草仅为250.13 kg/hm<sup>2</sup>,冰草比沙生冰草高115.88%,均存在显著差异。对于同一材料不同生长年限,蒙古冰草差异最大,其第2年种子产量比第3年高154.60%,而冰草第3年相对于第2年种子产量只降低了16.73%。供试材料种子产量第2年均比第3年高。整体看5种材料2年种子的平均产量,冰草最高,为585.15 kg/hm<sup>2</sup>,沙生冰草最低,为325.17 kg/hm<sup>2</sup>,5种供试材料种子平均产量的大小依次为冰草>蒙古冰草>光穗冰草>细茎冰草>沙生冰草(见图3)。

### 3 讨论与小结

**3.1** 5种供试材料中,来自河北怀安县的冰草表现突出,牧草产量及种子产量都较高,稳定性也较好,旱作条件下,鲜草产量高达11839.22 kg/hm<sup>2</sup>,

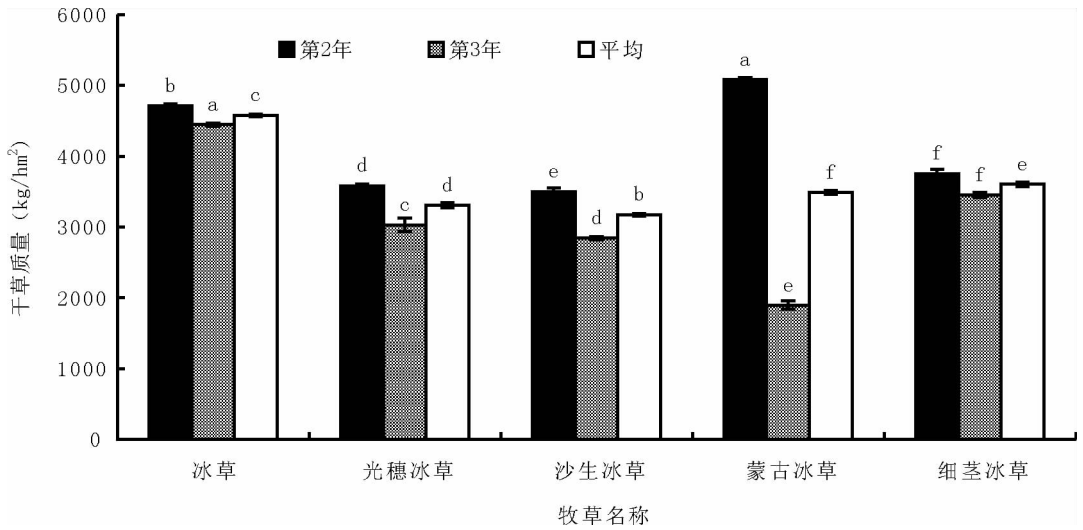


图2 不同材料干草质量

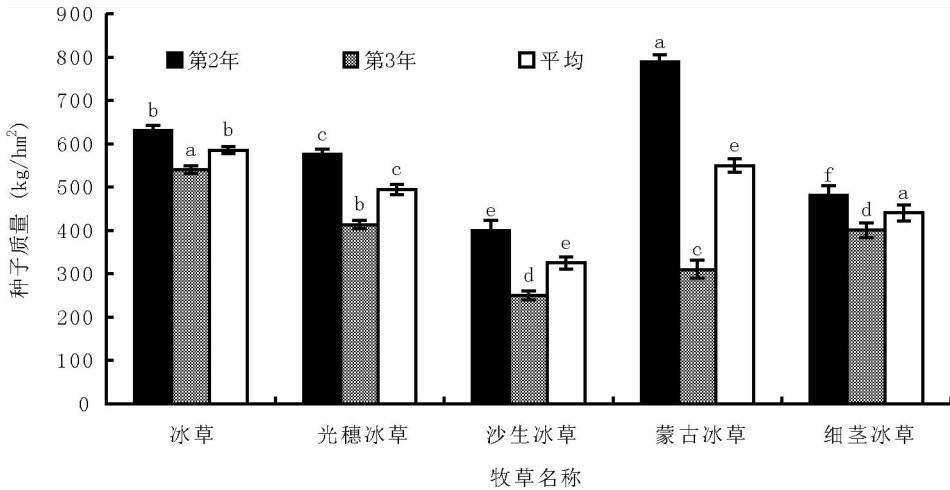


图3 不同材料种子质量

2年干草和种子的平均产量分别居供试材料之首,冰草的农艺性状和生产性能表现最好,种子质量好,成熟后自然脱落,适宜在我国北方年降水量250~400 mm以上的干旱及半干旱地区种植。一般刈割放牧兼用,还可作为改良退化和沙化草地的补播草种。

**3.2** 来自甘肃的蒙古冰草第2年干草和种子产量在5种材料中最高,鲜草产量和冰草接近,但就其综合性状与来自山西右玉的光穗冰草接近,整体表现均不如来自河北的冰草。供试的这2种牧草是干旱草原区的优良牧用禾草之一,混播形成很好的打草场,也是良好的固沙植物。

**3.3** 来自美国的细茎冰草和沙生冰草,它们的综合表现是细茎冰草弱于供试材料的冰草而强于蒙古冰草和光穗冰草;沙生冰草的综合性状表现不及前述4种。尽管不是最好,但试验表明旱作条件下引种的2份美国材料适宜于我国北方寒冷的半干旱地区种植,是建立人工草地补播撂荒地和退化草地有价值的草种。

**3.4** 通过以上分析,不同地区来源的冰草、细茎冰草、蒙古冰草、光穗冰草、沙生冰草经过3年田间试验研究,证明在当地自然环境条件下均能正常生长,完成整个生育周期,5种供试牧草均表现出越冬率高,抗寒性强,抗旱、抗病虫害的特性。

综合考虑得出:国内 3 份材料中,来自河北怀安县的冰草表现最好;美国的 2 份材料中,细茎冰草表现较好。

### 参考文献

- [1] 温都苏,阿拉塔,习日孟夫. 内蒙古冰草属牧草资源及其开发前景[J]. 畜牧与饲料科学,1991,(4):72-74.
- [2] 李景欣,云锦凤,阿拉坦苏布道. 冰草的遗传多样性研究[J]. 中国草地,2004,(6):12-15.
- [3] 李景欣,云锦凤,苏布道,等. 几个不同种群冰草的抗旱性比较研究[J]. 干旱区资源与环境,2004,18(5):163-167.
- [4] 颜红波,韩志林,周青平,等. 高寒山区旱作条件下细茎冰草生产性能测定[J]. 草业科学,2005,22(4):40-42.
- [5] 李景欣,云锦凤,鲁红艳,等. 野生冰草种质资源同工酶遗传多样性分析与评价[J]. 中国草地,2005,27(6):34-38.
- [6] 云锦凤,米富贵. 冰草属牧草的种类与分布[J]. 中国草地,1989,(3):14-17.
- [7] 高海娟,云锦凤,刘德福. 荒漠草原地区 3 种冰草种子萌发的研究[J]. 草业科学,2007,24(5):64-68.
- [8] 北京克劳沃草业技术开发中心. “雪狐”扁穗冰草——超旱生固土防沙长寿型饲用植物品种[J]. 草业科学,2006,23(8):108.
- [9] 贾纳提,郭选政,李捷. 哈萨克斯坦共和国冰草种质资源特性研究[J]. 草业科学,2006,23(5):31-36.
- [10] 陈志宏,韩建国,秦歌菊,等. 冰草种子发育过程中活力变化的研究[J]. 草业学报,2004,(2):94-98.

### Evaluation on the agronomic characters of five crested wheatgrasses under rain-fed condition

MA Yu-bao<sup>1</sup>, XU Zhu<sup>1</sup>, LI Lin-hang<sup>1</sup>, QI Juan<sup>2</sup>

(1. Grassland Research Institute of CAAS, Huhhot 010010, China;

2. College of Pratacultural Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** In order to screen out high quality forage species/cultivar for the grassland construction and improvement in the cold arid and semi-arid areas, five crested wheatgrasses from different regions were used to evaluate their agronomic traits under rain-fed condition. The results indicated all the tested materials could complete whole growth period. The average growth days reached 119 days to 124 days. The winter survival rates reached as high as 93 %. There were some significant differences of all tested indexes. In terms of fresh weight, hay weight and seed production and other indicators comprehensively, the best one was *Agropyron cristatum* collected from Hebei, the second was *A. trachycaulum* from America, the other three materias including *A. cristatum* var. *pectiniforme* form Shanxi, *A. desertorum* from America, *A. mongolicum* from Gansu did not perform very well.

**Key words:** rain-fed farming; *Agropyron* Gaertn; semi-arid; evaluation

## 西藏日喀则地区成立草原监理站

为加强草原监理,依法查处破坏草原的违法行为,对草原实施有效监测,对草场使用进行合理指导,2008年8月20日,经日喀则地区机构编制委员会研究,同意成立日喀则地区草原监理站,在地区草原工作站挂牌,实行“一套人马、两块牌子”,并进一步明确了草原监理站的工作职能。

两年来,西藏自治区那曲、阿里、山南和日喀则四地草原监理站(科)已单独设置,这将对今后保护、建设和合理利用草原,改善生态环境,维护生物多样性,发展现代畜牧业,促进生态、经济和社会的协调发展发挥积极作用。

(西藏自治区农牧厅)