

景美玲,马玉寿,李世雄,等. 早熟禾属 3 种牧草在祁连山区的适应性表现[J]. 江苏农业科学,2014,42(12):250-252.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.12.090

早熟禾属 3 种牧草在祁连山区的适应性表现

景美玲^{1,2}, 马玉寿², 李世雄², 王彦龙², 刘 玉^{1,2}

(1. 青海大学研究生院,青海西宁 810016; 2. 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 810003)

摘要:在青海省祁连山区引进青海草地早熟禾、青海扁茎早熟禾和青海冷地早熟禾 3 种早熟禾属牧草,对其进行 2 年的栽培观测试验。结果表明,这 3 种牧草均能在祁连山区海拔 3 700 m 的地区正常越冬,完成生育期。青海草地早熟禾的干草产量最高,为 4 531.8 kg/hm²;青海扁茎早熟禾的种子产量最高,为 797 kg/hm²;青海冷地早熟禾地下生物量最高,为 1 545.2 kg/hm²。说明这 3 种牧草均适合在该地区种植。

关键词:祁连山;引种;早熟禾属;适应性;牧草;越冬;生物量;产量

中图分类号:S540.37 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)12-0250-03

早熟禾(*Poa* L.)是世界公认的优良冷季型草坪草,一直受草坪业发达国家的重视。其广泛分布于世界温带、寒温带和高寒地区,我国也是早熟禾资源丰富的国家之一。早熟禾叶色浓绿、叶量丰富、营养价值高,在我国北方广泛用于草坪建设与畜牧生产。经研究发现青海草地早熟禾(*Poa pratensis* L.)草质优良、适口性好、产草量高、适应性强,是一种优良的牧草和生态草种^[1-2],冷地早熟禾(*P. crymophila*)是高寒高原草场主要建群种牧草,草质优良,适口性好,青海扁茎早熟禾(*P. pratensis* L. var. *anceps* Gaund.)也是近年来申报的新品种,是优良的饲用牧草,近年来对青海草地早熟禾、冷地早熟禾及扁茎早熟禾的研究^[3-8]较多,但关于在青海祁连地区引种的报道目前尚未见到。

祁连山位于青藏高原、内蒙古高原和黄土高原的交汇地带,是我国西北干旱区重要的生态屏障,是青藏高原的重要组成部分。近年来,青藏高原特定的环境条件孕育了多种草地类型以及牧草种类单一的独特草地类型,再加之高寒生态环境的特殊性,目前从国内外引进的草种在高寒地区都难以适应或适应性较差而未取得更进一步的发展^[9-18],使建植优良人工草地的关键基础——草种成为限制因素。因此,本试验收集了青藏高原地区登记的 3 种早熟禾属牧草进行栽培研究,并对其适应性进行评价,为人工草地的建植提供基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于青海省祁连县默勒镇瓦日尕村,试验地中心地理位置为北纬 37°56′、东经 100°13′,海拔 3 650 m,属高原大陆性气候,冷季长,暖季短,年均气温 -1.7℃,1 月平均气温 -14.8℃,7 月平均气温 9.8℃,气温温差较大,干湿分明,

气温和降水垂直变化明显,雨热同期,年均降水量 614.8 mm。光能资源丰富,太阳辐射强,年蒸发量平均为 1 162.3 mm。草地植被主要以高寒草原和高寒草甸为主,分布在海拔 3 400 m 以上的滩地和阳坡,主要优势种为垂穗披碱草(*Elymus nutans*)、紫花针茅(*Stipa purpurea*)等,土壤主要以高寒草甸土为主。

1.2 供试草种

供试草种的具体情况见表 1。

表 1 供试草种来源及播量

草种名称	草种来源	播量(kg/hm ²)	
		理论	实际
青海草地早熟禾	青海省畜牧兽医科学院	7.5	9.1
青海冷地早熟禾	同德牧场	9.0	11.4
青海扁茎早熟禾	同德牧场	7.5	9.3

1.3 试验设计与管理

于 2012 年 5 月 26—27 日条播,行距 20 cm,种子深度不超过 1 cm,播后镇压。小区面积 2 m×5 m,小区间距 50 cm,区组间距 1 m,平行设置 4 个重复,每个小区采取完全区组顺序排列方式。施磷酸二铵 150 kg/hm² 作基肥,定期除杂草,周边 100 m 范围进行灭鼠。试验区四周种植保护牧草青海草地早熟禾,并在 2013 年 6 月用尿素 225 kg/hm² 追肥。

1.4 观测内容

测定牧草越冬率、牧草生育期、株高、地上生物量、地下生物量、种子产量及其性状,具体测定方法参照文献[19]。

1.5 数据处理

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

2 结果与分析

2.1 越冬状况、生育期及盖度

由表 2 可知,青海草地早熟禾、青海冷地早熟禾、青海扁茎早熟禾均能在该地区安全越冬。3 种早熟禾均于 2012 年 6 月 22—23 日出苗,返青期均在 2013 年 5 月中旬,于 7 月初开始拔节;3 种早熟禾的孕穗期、抽穗期、开花期均比较接近;青

收稿日期:2013-12-12

基金项目:青海省科技项目(编号:2012-N-138)。

作者简介:景美玲(1987—),女,陕西宝鸡人,硕士研究生,从事草地生态与草原保护研究。E-mail:ajml@163.com。

通信作者:马玉寿,研究员,博士生导师,从事草地生态研究。E-mail:mayushou@sina.com。

海草地早熟禾、青海冷地早熟禾的乳熟期基本一致,在 8 月 20 日左右,而青海扁茎早熟禾的乳熟期在 8 月底;青海冷地早熟禾与青海扁茎早熟禾均在 9 月初进入蜡熟期,青海草地早熟禾的蜡熟期在 9 月中旬;3 种早熟禾完熟期比较接近。青海草地早熟禾、青海冷地早熟禾、青海扁茎早熟禾生育期为

128、125、123 d;3 种早熟禾均于 9 月下旬进入枯黄期,生长期分别为 137、132、134 d。3 种早熟禾中青海扁茎早熟禾的盖度最大,为 89.3%;其次是青海冷地早熟禾,其盖度是 80.8%;青海草地早熟禾的盖度最小,为 71.5%。

表 2 早熟禾的生育期

草种	出苗期 (年-月-日)	返青期 (年-月-日)	拔节期 (年-月-日)	孕穗期 (年-月-日)	抽穗期 (年-月-日)	开花期 (年-月-日)
青海草地早熟禾	2012-06-23	2013-05-16	2013-07-03	2013-07-11	2013-07-16	2013-08-13
青海冷地早熟禾	2012-06-22	2013-05-14	2013-07-01	2013-07-09	2013-07-14	2013-08-12
青海扁茎早熟禾	2012-06-22	2013-05-18	2013-07-02	2013-07-10	2013-07-17	2013-08-11

草种	成熟期(年-月-日)			全生育期 (d)	枯黄期 (年-月-日)	生长期 (d)	盖度 (%)
	乳熟	蜡熟	完熟				
青海草地早熟禾	2013-08-20	2013-09-16	2013-09-20	128	2013-09-29	137	71.5
青海冷地早熟禾	2013-08-19	2013-09-09	2013-09-15	125	2013-09-22	132	80.8
青海扁茎早熟禾	2013-08-29	2013-09-08	2013-09-17	123	2013-09-28	134	89.3

注:盖度于 2013 年 8 月 5 日测定。

2.2 生长动态

3 种早熟禾在 5 月底至 6 月底均生长缓慢,高度在 10 cm 以内,它们之间的高度较接近;从 6 月底至 8 月下旬,3 种早熟禾均快速生长,其高度大幅增加,高速生长期接近 2 个月,7 月、8 月正值该地区降雨较为充沛、温度较高、光照充足的时期,正适合牧草快速生长。3 种牧草的生长节律均遵守 Logistic 的“S”形生长曲线,即前期缓慢,中期加快,后期趋于稳定。其中,青海扁茎早熟禾、青海草地早熟禾株高明显高于青海冷地早熟禾;3 种牧草均在 8 月底开始缓慢生长,青海扁茎早熟禾、青海草地早熟禾、青海冷地早熟禾的最终高度为 71.7、68.2、50.9 cm(图 1)。

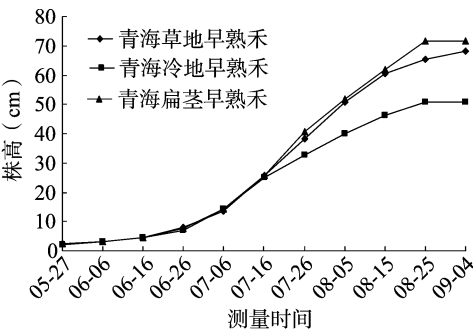


图1 2013 年 3 种早熟禾的株高动态情况

表 4 2013 年 3 种早熟禾地下生物量统计情况

草种	地下生物量(kg/hm ²)			总和
	0~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	
青海草地早熟禾	1 171.7 ± 50.2a	129.7 ± 20.43b	35.4 ± 0.0ab	1 336.8 ± 69.89a
青海冷地早熟禾	1 285.7 ± 85.3a	220.2 ± 33.61a	39.3 ± 10.4ab	1 545.2 ± 47.67a
青海扁茎早熟禾	1 277.8 ± 142.9a	153.3 ± 6.81ab	51.1 ± 19.7ab	1 482.3 ± 163.49a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

2.4 种子产量及性状

从图 2 可知,在种植的第 2 年,3 种牧草中种子产量最高的是青海扁茎早熟禾,为 797 kg/hm²;最低的是青海冷地早熟禾,仅 518.25 kg/hm²,且青海草地早熟禾与青海扁茎早熟禾的种子产量显著高于青海冷地早熟禾。

2.3 地上、地下生物量

由表 3 可知,在种植的第 1 年,青海扁茎早熟禾鲜草产量为 11 137.5 kg/hm²,显著高于青海草地早熟禾与青海冷地早熟禾;在种植的第 2 年,3 种早熟禾鲜草、干草产量之间差异均不显著,青海冷地早熟禾产量最低,而青海草地早熟禾的干草产量最高,为 4 531.8 kg/hm²。

表 3 3 种早熟禾地上生物量统计情况

草种	鲜草产量(kg/hm ²)		2013 年干草产量 (kg/hm ²)
	2012 年	2013 年	
青海草地早熟禾	7 700 ± 1 270.2b	10 790 ± 1 080.3a	4 531.8 ± 453.7a
青海冷地早熟禾	5 775 ± 793.9b	8 077 ± 916.9a	3 311.4 ± 375.9a
青海扁茎早熟禾	11 137.5 ± 79.4a	11 233 ± 856.4a	4 156.3 ± 316.9a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

由表 4 可知,3 种牧草地下总生物量之间差异不显著,青海冷地早熟禾地下生物量较高;在地下 0~10、20~30 cm 中,3 种牧草地下生物量之间差异均不显著;在 10~20 cm 土层中,青海冷地早熟禾的地下生物量显著高于青海草地早熟禾与青海扁茎早熟禾。可见青海冷地早熟禾的根系相对较发达,该草种有利于水土保持。

由表 5 可知,青海草地早熟禾与青海冷地早熟禾每个植株上均有 2~3 张叶片,青海扁茎早熟禾植株叶片相对较多,有 3~4 张;青海草地早熟禾、青海扁茎早熟禾的叶长、叶宽、茎宽均差异不大,但它们均高于青海冷地早熟禾,可见青海冷地早熟禾植株较为矮小、纤弱。

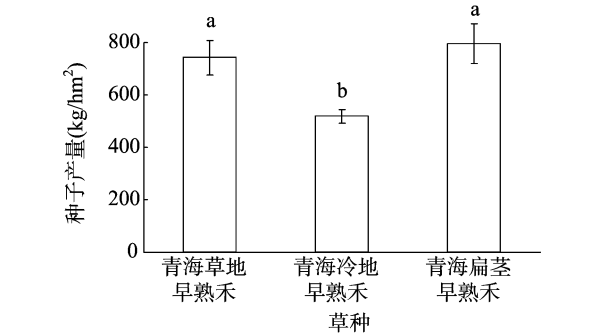


图2 3种早熟禾在祁连地区的种子产量情况

由表 6 可知,与其他 2 种早熟禾相比,青海冷地早熟禾穗长较短、穗质量较小、穗粒数较少、种子千粒质量较小,但成熟

表 6 3 种早熟禾的穗粒性状统计结果

草种	穗长 (cm)	穗质量 (g/穗)	每穗粒数 (粒)	成熟率 (%)	千粒质量(g)	
					种植前	2013 年收获后
青海草地早熟禾	8.26	0.088	91	78.56	0.23	0.21
青海冷地早熟禾	4.18	0.014	30	87.82	0.19	0.18
青海扁茎早熟禾	7.18	0.108	108	72.92	0.28	0.28

3 结论与讨论

祁连山区相对青藏高原内陆地区纬度较高、温度较低、较干旱,这对新引进该地区的草种有一定的影响。早熟禾属 3 种牧草均于 7 月、8 月快速生长,生育期只有 123 ~ 128 d,与在青藏高原内陆地区的引种结果^[20]相比生育期较短。早熟禾属 3 种牧草由于种子小,因此掌握好播种深度是出苗的关键。在种植当年,3 种牧草生长缓慢,主要以营养生殖和根系生殖为主,要注意杂草的防除,使牧草生长发挥最大生长性能。青海草地早熟禾是根茎型禾草,分蘖能力、根茎繁殖能力都很强,在该地区只从第 2 年生长的地下生物量得知其优势还未得到充分发挥,有待于进一步研究。

经 2 年的观测结果可知,早熟禾属 3 种牧草越冬、返青表现优良,能正常完成生育期,均适合在祁连地区种植。干草产量最高的是青海草地早熟禾,为 4 531.8 kg/hm²;地下生物量最高的是青海冷地早熟禾,为 1 545.2 kg/hm²。青海扁茎早熟禾、青海草地早熟禾种子产量、牧草产量均较高,适于用作种子扩繁和饲草料生产;青海冷地早熟禾茎叶柔嫩、细弱,植株矮小,耐践踏,适于放牧。

参考文献:

[1] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济植物志[M]. 西宁:青海人民出版社,1987:16-18.

[2] 张春华,丁原春. 松嫩平原东北部草地早熟禾种群生殖分蘖构件数量特征的研究[J]. 草原与草坪,2005(1):62-64.

[3] 马玉寿,李有福,来得珍,等. 草地早熟禾栽培驯化研究初报[J]. 青海畜牧兽医杂志,2003,33(3):6-7.

[4] 杨时海,马玉寿,施建军,等. 黄河源区草地早熟禾生长节律的研究[J]. 青海畜牧兽医杂志,2006,36(4):8-10.

[5] 文金花,马玉寿,施建军,等. 利用草地早熟禾改建江河源区“黑土型”退化草地的研究[J]. 草原与草坪,2006(2):41-44.

表 5 3 种早熟禾草种的植株性状

草种	叶数 (张/株)	叶长 (cm)	叶宽 (mm)	茎宽 (mm)
青海草地早熟禾	2~3	5.2	3.5	1.28
青海冷地早熟禾	2~3	2.8	2.0	0.70
青海扁茎早熟禾	3~4	4.9	3.8	1.44

率较高(87.82%);青海草地早熟禾与青海扁茎早熟禾的穗粒形状差异不大,青海草地早熟禾除了成熟率较高外,其余形状均低于青海扁茎早熟禾。种植前,3 种禾草的千粒质量分别为 0.23、0.19、0.28 g;收获后,种子千粒质量分别为 0.21、0.18、0.28 g,可见青海草地早熟禾与青海冷地早熟禾种子千粒质量略有下降,而青海扁茎早熟禾种子千粒质量不变。

[6] 杨艳莉,周青平,颜红波,等. 行距对青海扁茎早熟禾无性繁殖影响的研究[J]. 草业科学,2009,26(5):66-71.

[7] 刘文辉,周青平,颜红波. 青海扁茎早熟禾种子生长生理特性研究[J]. 草业科学,2007,24(5):69-73.

[8] 石红霄,周青平,颜红波,等. 3 种根茎型禾草无性繁殖时空扩展初探[J]. 草业科学,2008,25(5):127-132.

[9] 卢宗凡. 中国黄土高原生态农业[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1997:45-55.

[10] 周华坤,周立,赵新全,等. 江河源区“黑土滩”型退化草场的形成过程与综合治理[J]. 生态学杂志,2003,22(5):51-55.

[11] 汪诗平. 青海省“三江源”地区植被退化原因及其保护策略[J]. 草业学报,2003,12(6):1-9.

[12] 周华坤,周立,刘伟,等. 青海省玛多县草地退化原因及畜牧业可持续发展[J]. 四川草原,2004,25(2):5-9.

[13] 董世魁,马金星,蒲小鹏,等. 高寒地区多年生禾草引种生态适应性及混播组合筛选研究[J]. 草原与草坪,2003(1):38-41,48.

[14] 沈景林,苑吉魁. 高寒地区牧草引种栽培试验研究[J]. 草业科学,1995,12(4):8-12.

[15] 臧寿善. 高寒山区优良牧草引种试验研究[J]. 甘肃农业大学学报,2004,39(1):45-49.

[16] 施建军,李青云,李发吉,等. 高寒牧区多年生禾草引种试验初报[J]. 青海畜牧兽医杂志,2003,33(3):12-13.

[17] 施建军. 高寒牧区牧草引种及混播技术的研究[J]. 青海畜牧兽医杂志,2002,32(5):5-7.

[18] 郭树栋. 几种多年生禾草在高寒地区的引种栽培试验[J]. 草业与畜牧,2006,131(10):13-15,23.

[19] 陈宝书. 牧草饲料作物栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2001.

[20] 施建军,马玉寿,董全民,等. “黑土型”退化草地优良牧草筛选试验[J]. 草地学报,2007,15(6):543-549,555.