

贵州高羊茅新品种(系)比较试验

牟 琼, 吴佳海, 王小利, 钟 理, 刘晓霞

(贵州省草业研究所, 贵州 贵阳 550006)

摘要:2007—2010 年对选育鉴定的高羊茅(*Festuca arundinacea*)新品系,按照完全随机区组排列设计方法,进行品种比较试验。结果表明,在株高 30~40 cm 时刈割测产,大方高羊茅每年的鲜草产量和干物质产量都比对照 Fawn 高许多,其中第 2 年的鲜草产量和干物质产量分别为 87 825 和 15 360 kg/hm²,比对照 Fawn 增产 14.37% 和 26.88%。大方高羊茅年平均种子产量为 856.5 kg/hm²,比对照 Fawn 平均增产 94.2%。大方高羊茅越冬率平均达 95.95%,高出对照 24.4 百分点,耐热、抗旱性较强、中抗病虫害,综合性能比对照 Fawn 好,可望培育成新品种,供生产利用推广。

关键词:高羊茅;越冬率;茎叶比;产量

中图分类号:S543⁺.903.7

文献标识码:A

文章编号:1001-0629(2011)04-0603-04

^{*1} 高羊茅(*Festuca arundinacea*)为冷地型牧草,属禾本科羊茅属多年生草本植物。最适生长气温为 15~25℃,最适土壤温度为 10~18℃,其适应性和抗逆性均强,主要分布在 27°~30° N 的 200~400 km 宽的地带。原产于欧洲,我国新疆、东北中部湿润地区、贵州西北部亦有分布,最适生长区为年降水量 450 mm 以上和海拔 1 500 m 以下温暖湿润地区^[1]。耐寒、耐热、耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱、耐践踏,抗病力强,性喜光又耐荫、不耐低刈^[1-5]。在 pH 值 4.7~9.0 的土壤上能正常生长,最适宜 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤上生长良好。广泛应用于天然草地改良、混播草地建植及运动场建设、环境绿化、生态治理等方面^[6-8];高羊茅是贵州省草业生产上利用较多的草种之一,种子需求量^[4];但贵州省立地条件特殊复杂,高温高湿气候特征明显,经研究发现引进的高羊茅品种多数容易感病害,且生态适应性较差,不能满足生产上对该草种的需要^[9-12]。而贵州省牧草种质资源十分丰富,且有较好的开发利用价值,高羊茅就是其中之一。四川、贵州、重庆、云南等省开展高羊茅引种选育研究较多,2004 年张新跃等审定登记了“长江 1 号”高羊茅等品种。目前,贵州通过开发利用地方种质资源选育新品种,育成并审定登记了“黔草 1 号”(2003 年黔审、2005 年国审)、“黔草 2 号”(2004 年黔审)和“水城”高羊茅(2010 年国审)3 个新品种。通过资源整合、系统选育、航天诱变、杂交育种等方法发掘创制了 1 000 多份高羊茅材料,为持续培育

高羊茅新品种奠定了坚实的物质技术基础。

为加大新品种选育力度,满足贵州草地生态畜牧业发展对高羊茅新品种的要求,对大方县马场镇收集的高羊茅植株繁殖群体进行栽培驯化,选育的高羊茅 03-03(经审核进入 2011 年国家区试,区试审核名:大方高羊茅)进行品比试验鉴定,评价其适应性、抗逆性(抗旱、耐热性),再生能力,产草量及饲草品质等,为进一步试验及生产利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在贵州省草业研究所独山县试验基地进行,地处于 25°30' N, 107°33' E,海拔 970 m, ≥10℃ 年积温 5 141.3℃·d,年均温 15.5℃,极端低温 -5.8℃,极端高温 38℃,最热月均温 23.7℃,年降水量 1 110~1 340 mm,降水多集中在 4—8 月,无霜期 277 d,年日照时数 1 091.9 h,空气相对湿度 80.4%,雨热同期,干湿季节较明显。试验地前茬为玉米(*Zea mays*),土壤 pH 值 5.97,有机质 1.695%,全氮 0.218%,水解氮 156.98 mg/kg,速效钾 86.2 mg/kg,有效磷 15.02 mg/kg,属中等水平的黄壤土。该地气候温和,雨量充沛,适合于多种牧草生长^[1-4]。

1.2 试验设计 试验材料为大方高羊茅, Fawn 为

* 收稿日期:2010-11-17 接受日期:2011-01-25
基金项目:贵州省农业科技攻关项目(黔科合 NY 字[2008]3070 号);贵州省科技厅创新能力建设项目(黔科合院所创能[2009]4013 号);国家科技成果转化资金项目(2009GB2F200335)
作者简介:牟琼(1970-),女,贵州道真人,副研究员,主要从事草育种与利用研究。E-mail:gzcyymq@163.com
通信作者:吴佳海 E-mail:wujiahai2003@yahoo.com.cn

对照品种,采用随机区组排列^[1,5],设4次重复,小区面积为5 m×4 m,每小区种植12行,小区间距25 cm,重复间距50 cm,四周设保护行1 m。

1.3 田间播种及管理 播种前对土壤进行耕翻,平整,每小区施0.5 kg 过磷酸钙+1.0 kg 三元(N-P-K)复合肥作底肥,条播盖种。2007年9月6日播种,播种量22.5 kg/hm²,播深0.5~1.0 cm,播幅10~15 cm;苗期除杂草,苗高10 cm时施尿素45 kg/hm²,第1次刈割高度30 cm,留茬高度5 cm,割后2~3 d施尿素75 kg/hm²。以后30~40 cm刈割一次,每次刈割后各小区施0.5 kg 复合肥+0.03 kg 尿素,并松土一次。

1.4 观测内容及方法 2007年播种,观测记录出苗期、返青期、分蘖期、拔节期、初花期、盛花期、结实期、成熟期、枯黄期等生育时期,其中20%开花时为初花期,80%开花为盛花期,其他各生育期均以50%植株进入该生育期为准^[6-8];分别测定2008、2009和2010年的生物产量,每小区除边行外的10行刈割测产折合成公顷产量,3次重复,分别记录鲜草及干物质产量、抗性(抗旱、抗病虫害等)等,1次重复测定种子产量。抗旱性观测是在自然干旱季节(2009年12月冬旱)采用目测法进行,按强、较强、中等、较弱、弱五级进行观测记录。在病虫害发生严重季节(2009年6月)采用目测法观测试验地小区病虫害发生情况,按高抗、中抗、低感、中感、高感五级记录。越夏率2009年9月20日越夏后在小区中选有代表性的样段2处,每段1 m,分别计算样段中植株总数及返青数。

越夏率= $\frac{\text{返青株数}}{\text{样段内植株总数}} \times 100\%$ 。

茎叶比于2009年在拔节期、孕穗期、开花期分别测定,每小区剪1行20 cm长称取鲜草产量,并将茎和叶(叶包括叶片和花序)两部分分开测定,记录3次重复之和。

含叶量= $\frac{\text{叶质量}}{\text{样段总质量}} \times 100\%$ 。

1.5 数据分析 用Excel 2003进行数据统计和作图比较分析。

2 结果分析

2.1 物候期观测 参试品种于2007年9月上旬播种,7~8 d后各小区相继出苗,翌年3月下旬至4月上旬进入生殖生长期,6月上中旬种子成熟。种子成熟期测定大方高羊茅株高为93 cm,比Fawn高7 cm。大方高羊茅全生育天数为260 d,比Fawn(273 d)短13 d(表1)。

根据观测,大方高羊茅在营养生长阶段合理刈割利用,再生草保持良好的生长状态,无明显枯黄期。

2.2 抗性观察 为方便比较参试材料的抗病虫能力和抗旱性,均采用目测法观察,2009年6月中下旬试验区草地病虫害发生较严重,2009年12月下旬在试验干旱期观察抗旱性。结果表明,大方高羊茅的抗病虫能力比对照Fawn强,抗旱性也优于对照Fawn(表2)。

2.3 越夏率 在试验区伏旱高温下,大方高羊茅越夏率平均达到95.95%,明显高于Fawn的71.75%,平均高出24.20百分点(表3)。大方高羊茅在试验区域能安全越夏,表现出极为优良的耐热性,而对照品种越夏率低于80%。

表1 高羊茅生育期观测结果

品种	生育期(年-月-日)								生育天数 (d)
	播种期	出苗期	分蘖期	拔节期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期	
大方	2007-09-06	2007-09-14	2007-12-24	2008-03-28	2008-04-12	2008-04-29	2008-05-05	2008-06-03	260
Fawn	2007-09-06	2007-09-13	2007-12-28	2008-04-02	2008-04-19	2008-05-12	2008-05-16	2008-06-16	273

表2 高羊茅抗性观察结果

品种	抗旱					抗病					抗虫				
	强	较强	中等	较弱	弱	高抗	中抗	低感	中感	高感	高抗	中抗	低感	中感	高感
大方		√					√					√			
Fawn			√					√					√		

表 3 2008 和 2009 年独山参试高羊茅越冬率测定			
品种	年度	枯死率(%)	越冬率(%)
大方	2008	4.20	95.80
	2009	3.90	96.10
	平均	4.05	95.95
Fawn	2008	31.20	68.80
	2009	25.30	74.70
	平均	29.25	71.75

2.4 产量测定 大方高羊茅产草量较高,在株高 30~40 cm 时刈割测定,每年可刈割 5 次。大方高羊茅每年的鲜草产量和干物质产量比对照高(表 4),其中第 2 年的鲜草产量和干物质产量分别达 87 825 和 15 360 kg/hm²,比对照 Fawn 增加

20.13%和 26.89%,第 3 年鲜草产量和干物质产量分别达 81 882 和 14 161 kg/hm²,比对照 Fawn 增产 17.16%和 30.31%,大方高羊茅 3 年平均鲜草产量极显著高于对照 Fawn 的。

2.5 茎叶比测定 茎叶比是衡量牧草利用价值高低的一个重要标准,为了评定大方高羊茅的饲用价值,在进行产草量测定的同时,还在不同时期进行了茎叶比测定(表 5)。结果表明,大方高羊茅在开花前刈割,其叶片含量高,平均可达 76.97%,茎叶比为 1:3.4,对照分别为 76.33%和 1:3.2。开花期随着生长期的变化,叶片含量开始下降。因此,在利用时应使之处于营养生长状态,尽量控制生殖生长,以保证良好的适口性和较高营养价值。

表 4 高羊茅产量测定												kg/hm ²	
品种	年份	第 1 次		第 2 次		第 3 次		第 4 次		第 5 次		总计	
		鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量
大方	2008	7 080	1 200	20 430	3 045	19 830	3 915	14 355	1 980	9 480	1 515	71 175Aa	11 655
Fawn		7 065	1 230	15 930	2 730	15 300	3 405	8 170	1 530	9 410	1 425	55 875Bb	10 320
大方	2009	12 000	1 875	21 120	4 080	20 280	3 645	17 550	2 880	16 875	2 880	87 825Aa	15 360
Fawn		11 700	1 590	18 765	3 195	16 620	3 270	12 255	2 520	13 770	1 530	73 110Bb	12 105
大方	2010	11 400	1 680	20 505	3 735	19 515	3 780	15 780	2 430	14 862	2 536	81 882Aa	14 161
Fawn		10 815	1 440	17 415	3 180	15 180	1 800	13 605	3 015	12 876	1 432	69 891Bb	10 867
大方	平均	10 160	1 585	20 685	3 620	19 875	3 780	15 895	2 430	13 739	2 310	80 294Aa	13 725
Fawn		9 860	1 420	17 370	3 035	15 700	2 825	11 343	2 355	12 019	1 462.3	66 292Bb	11 097

注:同列不同小写字母表示品种(系)间的产草量在 0.05 水平上差异显著($P<0.05$),不同大写字母表示品种(系)间的产草量在 0.01 水平上差异显著($P<0.01$)。

表 5 茎叶比测定表					
品种	测定时间 (年-月-日)	茎质量 (g)	叶质量 (g)	茎叶比	含叶量 (%)
大方	2009-03-24	99	364	1:3.7	78.6
	2009-04-15	106	354	1:3.3	77.0
	2009-05-12	124	378	1:3.1	75.3
Fawn	2009-03-24	102	348	1:3.4	77.3
	2009-04-15	110	359	1:3.3	76.5
	2009-05-12	121	366	1:3.0	75.2

2.6 种子产量测定 大方高羊茅年平均种子产量为 856.5 kg/hm²,比对照 Fawn 平均高 94.2%。大方高羊茅产量极显著高于对照,其增产幅度为 92.0%~96.9%(图 1)。由此可见,大方高羊茅的种子生产潜力大,有待于生产和推广应用。

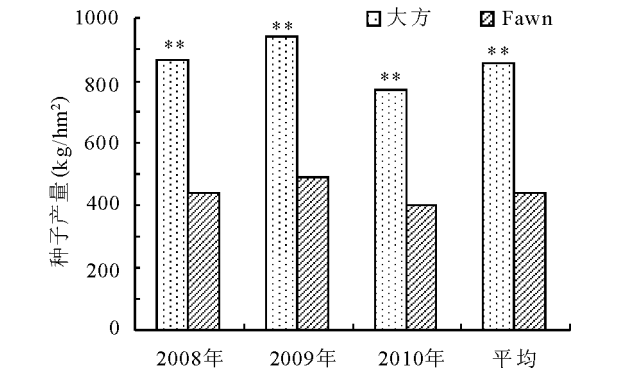


图 1 不同年份种子产量比较

注: ** 表示大方高羊茅与对照 Fawn 相比当年产量差异极显著($P<0.01$)。

3 讨论与结论

吴佳海等^[4]和罗天琼等^[5]开展高羊茅选育研究,

选育的黔草 1 号主要用于草坪绿化及生态治理,种子产量较高,为 1 000 kg/hm²。黔草 2 号主要推广应用于栽培草地建设及改良草地,年产干草 21 540.6 kg/hm²,比对照 Fawn(13 515.6 kg/hm²)高 59.18%,但种子产量优势不明显。何丕阳等^[13]。研究结果表明,长江 1 号高羊茅的干物质产量 15 025.7 kg/hm²,比对照(12 463.7 kg/hm²)高 10%以上,种子产量 765.65 kg/hm²,比对照 Fawn(517.8 kg/hm²)高 40%左右,主要应用于栽培草地、改良天然草地和生态建设方面。大方高羊茅干物质产量(13 725.3) kg/hm²比对照 Fawn(11 097.3 kg/hm²)高 26.88%左右;种子产量为 856.5 kg/hm²,比对照 Fawn 平均增产 94.2%左右。

本研究选育的新品系与“黔草 1 号”^[4]和“长江 1 号”^[14]在干物质产量和种子产量方面均比对照 Fawn 增产的结果相一致,但也存在较大差异。一方面是因为试验时间不同,尤其是近年来气候反常,持续干旱和持续凝冻对植物生长造成一定影响;另一方面是由主因品种特性决定。本研究选育的新品系产草量和种子产量均较高,今后在生产上宜大面积推广应用。

参考文献

[1] 云锦凤. 牧草及饲料作物育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2001:1-6,9-41,147-149,173-191.

- [2] 于林清,云锦凤. 中国牧草育种研究进展[J]. 中国草地,2005,27(3):61-63.
- [3] 孙美红,刘霞. 中国育种工作研究进展[J]. 中国农学通报,2006,22(7):23-26.
- [4] 吴佳海,牟琼,唐成斌,等. 牧草新品种黔草 1 号高羊茅的选育[J]. 贵州农业科学,2006,34(4):75-79.
- [5] 罗天琼,莫本田,罗绍薇,等. 苇状羊茅生产特性品比试验[J]. 草业科学,2008,25(11):60-62.
- [6] 黄黔. 我国的生态建设与生态现代化[J]. 草业学报,2008,17(4):1-8.
- [7] 邵麟惠,李庆旭,刘自学,等. 北京地区 57 个冷季型禾草草坪品种的生态适应性评价[J]. 草业科学,2010,27(8):69-75.
- [8] 吴佳海,牟琼. 高羊茅在贵州南部地区的生态适应性研究[J]. 草业科学,2003,20(6):59-61.
- [9] 罗海波,钱晓刚,刘方,等. 喀斯特山区退耕还林(草)保持水土效益研究[J]. 水土保持学报,2003,17(4):31-41.
- [10] 吴佳海,牟琼,唐成斌,等. 石漠化山区种草养羊技术开发[J]. 草业科学,2009,26(1):126-128.
- [11] 任继周. 草业科学研究方法[M]. 北京:中国农业科学出版社,1998:70-322.
- [12] 吴佳海,牟琼,唐成斌,等. 不同气象因子与黔草 1 号种子产量的相关性分析[J]. 种子,2008,27(5):93-96.
- [13] 何丕阳,张新跃,何光武,等. 长江 1 号苇状羊茅选育报告[J]. 四川草原,2005(2):71-75.

Yield and resistance of new tall fescue strains in the Guizhou Province

MU Qiong, WU Jia-hai, WANG Xiao-li, ZHONG Li, LIU Xiao-xia
(Guizhou Institute of Prataculture, Guizhou Guiyang 550006, China)

Abstract: An experiment with random complete block design was conducted to compare the yield and resistance of new tall fescue (*Festuca arundinacea*) strains which was bred during 2007 to 2010. This study showed that the fresh and dry yield of DaFang strain was much higher than that of the control, and were up to 87 825 kg/ha and 15360kg/ha at the second year when plant height was 30 to 40 cm. They increased by 14.37% and 26.88% when compared with the control trains of Fawn. Seed yield of DaFang strain was 856.5 kg/ha, and increased by 94.2% when compared with the control strain of Fawn. The survival rate in summer of DaFang strain was 95.95%, and increased by 24.4% when compared to those of the control strain. The heat tolerance and drought resistance of Dafang strain was better than that of the control strain of Fawn. The comprehensive assessment suggested that Dafang strain performed well in the Guizhou Province.

Key words: tall fescue; survival rate in summer; stem/leaf ratio; yield