

几种草坪草在景泰地区的引种适应性研究

周玉雷¹, 徐智明², 李征³, 曹致中^{4*}

(1. 仲恺农业工程学院农业与园林学院草业科学系, 广东广州 510225; 2. 安徽省农业科学院畜牧兽医研究所, 安徽合肥 230031; 3. 北京市农林科学院, 北京 100089; 4. 甘肃农业大学草业学院, 甘肃兰州 730070)

摘要 [目的]比较8个品种草坪草在甘肃景泰地区的适应性和坪用性,为草坪草的利用提供依据。[方法]2002~2004年测定了各品种的抗寒性、抗热性、抗病性、青绿期、密度、盖度、质地、绿度,并进行了单项评定和综合评定。[结果]供试的8个品种中有7个品种表现出良好的环境适应性。其中,Dornie、Opal、Haga、Eva、Sobra 5个草地早熟禾品种综合评定达到7,Lovisa 细羊茅、Slalom 硬羊茅的综合评定达到8的适宜水平。Ronja 多年生黑麦草不能越冬。[结论]Lovisa 细羊茅、Slalom 硬羊茅的综合性能优于Dornie、Opal、Haga、Eva 4个草地早熟禾品种,但他们均适宜在甘肃地区利用。

关键词 草坪草; 引种; 适应性

中图分类号 S688.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)25-11982-03

Study on the Adaptability of Several Cool Season Turfgrass in Jingtai Area, Gansu Province

ZHOU Yu-lei et al (Department of Pratacultural Science, College of Agriculture and Horticulture, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225)

Abstract [Objective] Eight varieties of turfgrass were introduced and the evaluation tests were conducted to provide references for the utilization in Jingtai area, Gansu Province. [Method] Characters related to the environmental adaptability and the turf performance were measured by single entry and synthetic evaluation during 2002-2004. The characters included winter hardness, summer hardness, disease tolerance, green period, density, coverage, texture, and color. [Result] The results indicated that there were 7 varieties which adapted well to the environment. Thereinto, the synthetic evaluation of *Poa pratensis* cv. Dornie, *Poa pratensis* cv. Opal, *Poa pratensis* cv. Haga, *Poa pratensis* cv. Eva, *Poa pratensis* cv. Sobra reached 7, and *Festuca rubra* cv. Lovisa and *Festuca brevipilia* cv. Slalom reached 8. They all reached the suitable level. *Lolium perenne* cv. Ronja wasn't overwintering. [Conclusion] The synthetic evaluation of *Festuca rubra* cv. Lovisa and *Festuca brevipilia* cv. Slalom were superior to *Poa pratensis* cv. Dornie, *Poa pratensis* cv. Opal, *Poa pratensis* cv. Haga, *Poa pratensis* cv. Eva. All of them were suitable to utilize in Jingtai area, Gansu Province.

Key words Turfgrass; Introduction; Adaptability

随着我国国民经济的发展和人民生活水平的提高,人们对环境质量的要求也越来越高。草坪作为草地农业生态系统4个生产层中的前植物生产层和植物生产层^[1]中的一部分,对改善城市生态环境和美化城市起着积极的作用。为了满足人们对优质草坪的需求,我国每年需要进口95%以上草坪草种,进口量从1993年的200 t上升到2000年的5 000 t^[2]。而且我国草种的进口仍呈迅猛增长态势^[3]。为了合理、科学地利用国外的草坪草种和品种,应该对引进的草种进行适应性试验,以避免草种使用的盲目性。为此,笔者引进加拿大新田种子公司的8种草坪草种子,在甘肃省景泰县进行了草坪草引种试验,旨在筛选出最适宜该地区使用的草坪草种和品种,为草坪草的合理引种及草坪绿地的建植提供科学依据。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验站位于兰州市以北170 km的景泰县兰化302农场。该地年均温8.2℃,年极端最高温度36.6℃,最低温度-27.3℃,最热月为7月,平均22.7℃,最冷月为1月,平均-7.7℃;年均地表温度10.5℃,地面最高温度68.2℃,最低温度-29.4℃。最大冻土层为90 cm。年平均降水量184.7 mm,4~6月47 mm,占全年降水量的25.4%,7~9月118.3 mm,占全年降水量的63.9%,年平均蒸发量为3 040 mm。年日照时数2 725 h,日照率62%,太阳辐射量6.19万J/cm²,生理辐射3.03万J/cm²,占49%。无霜期141 d。试验地土壤为栗钙土,沙质壤土,土层厚0.8~1.5 m,以

下为砾石层。土壤肥力状况为:土层深度0~20 cm,吸湿水10.900 mg/g,有机质9.280 mg/g,全氮0.718 mg/g,水解性氮57.970 mg/kg,全磷1.100 mg/g,速效磷16.680 mg/kg,全盐1.000 mg/g,pH值8.030。

1.2 试验概况 试验引种了8个草坪草品种,原引自加拿大新田种子,见表1。

表1 草坪草名录与发芽率

Table 1 The list and germination rate of turf grass

序号 Code	草种名称 Name of grass species	拉丁名 Latin name	品种 Cultivar	种子发芽率//% Germina- tion rate
1	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	Dornie	93.0
2	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	Opal	95.0
3	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	Haga	91.0
4	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	Eva	90.0
5	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	Sobra	94.0
6	多年生黑麦草	<i>Lolium perenne</i>	Ronja	90.0
7	细羊茅	<i>Festuca rubra</i>	Lovisa	92.0
8	硬羊茅	<i>Festuca brevipilia</i>	Slalom	95.0

试验采用随机区组设计,每个品种为1个处理,共8个处理,3次重复。小区长5 m,宽1 m,面积为5 m²。小区间不设间隔,重复间间隔2 m,每1次重复的四周均用红砖铺成50 cm宽的边界。试验地于8月13日浅灌水,8月17日耙地,同日取土样(0~20 cm),全试验田按对角线取10个土样,最后再取混合土样分析,得土壤肥力状况。

各草坪草品种于2001年8月17日播种,播前施美国产磷酸二铵(N 18%、P₂O₅ 46%)150 kg/hm²,平均15 g/m²。各品种每小区的播种量分别为:5个草地早熟禾品种均为75 g,多年生黑麦草为245 g,硬羊茅和细羊茅为210 g。种子撒在

基金项目 仲恺农业工程学院博士启动基金项目(G2360264);中加合作项目。

作者简介 周玉雷(1976-),男,内蒙古赤峰人,博士,讲师,从事牧草种质资源与育种方面的研究。*通讯作者。

收稿日期 2009-04-24

耙细整平的土面上,用铁耙耙地,上覆约 1 cm 厚的细沙,覆盖无纺布。播后用喷壶在地干时及时撒水。草坪草在 8 月 27 日基本齐苗。2002~2004 年,每年于第 2 次灌水之前补施尿素 15 g/m²,在植株生长到 15~20 cm 高的时候定期修剪,留茬高度为 5~7 cm。

1.3 观测指标与方法 绿度:以甘肃草原生态研究所种检中心研制的“草坪草颜色分级卡”为依据,用目测法评定各供试品种的颜色,按 1~9 级分级制进行分级:黄色为 1~2,浅绿为 3~4,草绿为 5~6,深绿为 7~9^[4]。于每年 6 月初、7 月初、8 月初分别测定。

密度:采用目测法测定。采用 9 级分级制,每次刈割前进行观测,3 次重复,取平均值^[5]。

盖度:用草坪草地面覆盖面积占测定总面积的百分率来表示^[6],采用样点法测定。样方面积 1 m×1 m,测定 10×10 个样点,即草坪草所占样点数。在每次刈割前测定,5 次重复,取平均值。

质地:草坪草纤细与光滑程度,用 1~5 级表示为粗糙~柔滑^[7],在每次刈割前测定。

抗寒性:主要通过越冬率来打分,方法参照^[5]。

抗热性:夏季高温季节草坪草的休眠情况以叶片的失绿程度表示,分级参照^[5],测定时期为 6 月初、7 月初、8 月初。

抗病性:观测生长发育过程中病虫害侵害程度^[8]。测定

时期为 6 月初、7 月初、8 月初。

返青期:60% 草坪草返青的时间。

枯黄期:30% 草坪草枯黄的时间。

青绿期:从 60% 草坪草返青到 30% 枯黄的实际天数^[9]。

2 结果与分析

2001 年播种前,各品种的种子发芽率均在 90% 以上,见表 1。由于 2001 年秋季播种过晚(8 月 17 日),到越冬前测定(2001 年 10 月 21 日)。除 Ronja 多年生黑麦草平均株高达 20.0 cm,全区盖度达 95%~100% 外,其余小区株高均在 10.0~6.0 cm,3 年的品比结果见表 2。

2.1 8 个草坪草品种在景泰地区的抗寒性表现 2002 年春季,3 月份观测,多年生黑麦草完全没有返青,4 月份陆续有苗返青,到 7 月份盖度恢复到 65% 左右,其他各区越冬良好。2003、2004 年,除多年生黑麦草不能越冬外,其余几个品种盖度均达到了 85% 以上,越冬性良好,抗寒性表现最好的是硬羊茅和细羊茅(表 2)。由于 2001 年播种较晚,2002 年度的越冬率不能代表品种的真实情况。

2.2 8 个草坪草品种在景泰地区的绿度与质地表现 5 种草地早熟禾叶片细,叶色纯绿,生长较缓慢。其中, Sobra 颜色稍浅,生长较其他 4 个品种快,偏于牧草型,其他 4 个品种表现良好。细羊茅和硬羊茅叶片纤细美观,但细羊茅的颜色较硬羊茅的要浅,硬羊茅为健康的深绿色。

表 2 2002~2004 年各草坪草品种的观测及评定结果

Table 2 The surveying and evaluating results of various kinds of turf grass from 2002 to 2004

序号 Code	年份 Year	绿度 Green degree	密度 Density	盖度 % Coverage	质地 Quality	抗寒性 Cold resistance	抗热性 Heat resistance	抗病性 Disease resistance	返青期 Green-returning period	枯黄期 Withering period	青绿期//d Green period	综合评定 Comprehensive evaluation
1	2002	7	8	95	6	9	6	9	03-21	02-11	226	7
	2003	7	9	98	6	9	6	9	03-20	10-30	224	7
	2004	6	9	98	6	9	5	8	03-23	10-28	219	6
2	2002	8	7	85	6	8	6	9	03-27	11-02	220	8
	2003	7	8	90	6	9	6	8	03-28	10-30	216	7
	2004	8	8	91	6	9	5	9	03-27	10-28	215	7
3	2002	7	6	83	6	8	5	9	03-27	11-02	220	6
	2003	7	8	90	6	9	5	9	03-26	10-30	218	7
	2004	6	8	90	6	9	6	9	03-27	10-28	215	7
4	2002	7	6	80	6	8	6	9	03-28	11-02	219	7
	2003	6	8	85	6	8	6	9	03-26	10-30	218	6
	2004	7	7	86	6	8	6	8	03-27	10-28	215	7
5	2002	6	8	97	6	9	6	8	03-23	11-02	224	7
	2003	6	9	100	6	9	5	9	03-20	10-30	224	8
	2004	6	8	98	6	9	6	9	03-21	10-28	221	7
6	2002	6	-	45	4	-	-	-	-	-	-	-
	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2002	8	9	100	8.5	9	7	9	03-28	11-10	227	8
	2003	8	9	100	8	9	7	9	03-26	11-05	224	8
	2004	8	8	99	8.5	9	7	9	03-27	11-04	222	8
8	2002	9	9	100	8.5	9	8	9	03-10	11-10	245	9
	2003	9	9	100	8	9	9	9	03-11	11-05	239	8
	2004	9	9	99	8.5	9	8	9	03-10	11-04	239	8

注:综合评定(评定其总体表现):差 1~2;较差 3~4;适中 5~6;适宜 7~9。

Note: The standards of comprehensive evaluation (evaluating the overall performance) were as follows: Poor, 1-2; Comparatively poor, 3-4; Moderate, 5-6; Well, 7-9.

2.3 8 个草坪草品种在景泰地区的密度与抗热性表现 5 种草地早熟禾的密度稍低于细羊茅和硬羊茅,但密度都达到 80% 以上的 7~9 级(表 2)。2004 年,细羊茅和草地早熟禾

Eva、Sobra 的密度稍有降低。参试的各品种除多年生黑麦草外,在炎热干旱的夏季均有良好的抗热性,能够正常越夏,在不缺水的情况下均未出现夏枯现象。

2.4 8个草坪品种在景泰地区的病害评价 各草坪草种在整个试验过程中基本上无病害,2002年仅在多年生黑麦草叶片上发现有黄斑,较轻微,故未作鉴定。

2.5 8个草坪品种在景泰地区的青绿期表现 硬羊茅的返青期较早,在3月上旬左右,比草地早熟禾早近15d,因而绿期最长,其次为细羊茅。每年的10月20日左右,各小区的叶尖开始发黄,2002年的此时多年生黑麦草已全黄,其他各区还能维持一段时间直至完全枯黄,其枯黄期相对一致,其中,细羊茅和硬羊茅的枯黄期稍迟一些(表2)。这主要是由于每年10月底至11月初,有西伯利亚寒流到来温度急剧下降所致。

3 结论与讨论

3.1 结论 综合评价8个品种的草坪草,除多年生黑麦草存在越冬死亡问题外,5个草地早熟禾品种的综合评定均达到了7以上,细羊茅和硬羊茅达到了8以上,均表现出良好的适应性。其中,尤以硬羊茅和细羊茅叶片细,绿期长,病害少,无夏枯,有推广前途。草地早熟禾品种 Dornie、Opal、Haga、Eva 坪用性状良好,在甘肃地区也可以推广利用。

3.2 讨论

(1) 草地早熟禾。甘肃省景泰地区夏季的高温期与兰州相近,试验区所有参试草坪草品种均不同程度地出现叶片失水情况,但是灌溉后即恢复正常。5个草地早熟禾品种表现出良好的适应性。王彦荣等研究结果表明,引自丹麦丹农(DLFTRIM)种子公司的2个草地早熟禾(*Poa pratensis*)品种 Conni 和 Compac 表现出良好的适应性和坪用性状^[9];柳小妮于兰州引种百绿集团的早熟禾 BarPc74,扩展力极强,耐粗放管理,是一种适合兰州引种的优良草种^[10];王有国等研究结果表明,引自百绿集团的早熟禾巴赞、百蒂雅也表现出了良

好的坪用性状^[11]。这说明多数草地早熟禾品种能够适应兰州地区的气候,能够在甘肃地区推广利用。

(2) 多年生黑麦草、细羊茅、硬羊茅。王彦荣等研究结果表明,其所引种的多年生黑麦草对兰州地区的适应性相对较差^[9]。该研究结果表明,多年生黑麦草 Ronja 在景泰地区不能越冬,在2002年春季有部分返青情况。这可能是由于播种时种子盖土深度不一致,而在翌年出苗所致。细羊茅(Lovisa)和硬羊茅(Slalom)表现都比较好。

参考文献

[1] 任继周. 草地农业生态学[M]. 北京:农业出版社,1985.
 [2] WANG Y R, SUN J H, YU L. Herbage seed quality control and Western China development [C]. Beijing: Prospects of Grassland Science and Industry for the 21st Century-Paper Colletion of International Conference on Grassland Science and Industry,2001: 56-61.
 [3] 王显国, 韩建国. 我国草种进口状况分析与展望 [J]. 中国种业, 2004 (5): 12-14.
 [4] 李春杰, 南志标. 引种草坪草的适应性评价及病害和草害 [J]. 草业科学, 2003 (4): 68-72.
 [5] 韩烈保. 国外优良草坪草在北京引种适应性研究 [J]. 北京林业大学学报, 2000, 22 (2): 68-70.
 [6] 王钦, 谢源芳. 草坪质量评价方法 [J]. 草业科学, 1993, 10 (4): 68-73.
 [7] 张巨明, 张小虎, 刘照辉. 暖季型草坪草的引种与评价 [J]. 草业科学, 1996, 13 (6): 35-38.
 [8] 韩烈保, 牟新待, 孙本信, 等. 国外优良草坪草在中国的引种适应性研究 [J]. 草业科学, 1999, 16 (12): 1-9.
 [9] 王彦荣, 曾彦军, 孙建华, 等. 丹麦草坪草在兰州市区引种试验初报 [J]. 草业科学, 1998, 15 (6): 57-63.
 [10] 柳小妮. 几种草坪草和牧草在兰州地区的引种适应性研究 [J]. 草业科学, 2003, 20 (12): 49-53.
 [11] 王有国, 孙吉雄, 王元素, 等. 兰州地区草坪草品种比试验初报 [J]. 草原与草坪, 2003 (2): 49-52.
 [12] 赵忠祥, 徐玉鹏, 孔德平, 等. 15个羊茅类草坪草种的适应性比较 [J]. 河北农业科学, 2009, 13 (2): 22-23.
 [13] 梁玉芹, 耿立格, 张希良, 等. 荷兰冷季型草坪草在石家庄地区栽培适应性观察 [J]. 河北农业科学, 2008, 2 (1): 38-39.

(上接第 11975 页)

温率仅为 37.90%, 地上地下积温变差过大, 导致呼吸消耗剧烈, 出现大量落花落蕾, 结实率下降; 露地和阴棚下的气温与

地膜覆盖相近, 结实率低于地膜覆盖的主要原因是地温的有效积温不足, 因此地温是影响结实的重要生态条件。

表 2 不同生态环境下一串红结实的数学模型

Table 2 The mathematics model of setting seeds under ecological conditions on *Salvia splendens*

生态环境 Ecological conditions	主花结实模拟方程 Fitting model of the seedling of main florets	R ²	侧花结实模拟方程 Fitting model of the seedling of lateral florets	R ²	单花序结实模拟方程 Fitting model of inflorescence seeds	R ²
大棚 Shelf	$y = -0.014 0x^2 + 1.665 0x + 4.144 0$	0.603 7	$y = 3.258 0 \ln(x) - 0.026 0$	0.945 0	$y = -0.152 8x^2 + 3.764 0x + 2.449 2$	0.882 8
阴棚 Shade	$y = 6.072 1x^{0.855 8}$	0.901 9	$y = 0.171 9x^2 + 0.484 9x - 0.873 6$	0.988 0	$y = 5.817 1x^{1.020 8}$	0.947 0
地膜 Film	$y = -1.821 4x^2 + 17.106 0x - 12.979 0$	0.911 8	$y = -1.100 8x^2 + 10.873 0x - 11.483 0$	0.902 8	$y = -2.922 2x^2 + 27.979 0x - 24.462 0$	0.928 7
露地 Field	$y = -0.687 6x^2 + 4.944 5x + 6.339 6$	0.249 6	$y = -0.457 7x^2 + 4.632 3x - 4.519 2$	0.770 1	$y = -1.145 4x^2 + 9.576 8x + 1.820 4$	0.523 1

参考文献

[1] 曾丽, 赵梁军, 苏立峰. 一串红种子发育及内含物对种子萌发的影响 [J]. 中国农业大学学报, 2000, 5 (1): 35-38.
 [2] 明道博. 草花采种与生物学基础研究 [J]. 园艺学杂志 (日本), 1953, 22 (2): 59-64.
 [3] 赵梁军, 曾丽, 王玉彪. 一串红商品化种子生产的基础理论与技术研究初报 [J]. 北京园林, 1997, 39 (1): 8-14.
 [4] 唐道城, 梁顺祥, 李甫, 等. 一串红不同部位叶片对种子干物质积累的贡献 [M]//中国观赏园艺研究进展 2007. 北京: 中国林业出版社, 2007: 436-439.
 [5] 唐道城, 张志英, 赵梁军. 一串红花芽形态分化进程 [J]. 园艺学报, 2001, 28 (4): 367-369.
 [6] 唐道城, 唐楠, 巨霞. 不同生态环境下一串红的结实动态 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37 (3): 1065-1067.
 [7] BEWLEY J D, BLACK M. Seed development and maturation [M]//BEWLEY J D, BLACK M. Physiology of dwvelopment and germination. New York: Plunum Press, 1994.
 [8] MIYAJI MA D. Seed producing system in salvia [J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1996, 121 (3): 419-422.