

观赏狼尾草新品系‘LS-1’品种比较试验

王丽宏, 李会彬, 娄世杰, 边秀举

(河北农业大学 农学院, 河北省作物生长调控实验室, 河北 保定 071001)

摘要:以观赏狼尾草新品系‘LS-1’为试材, 原始无性繁殖群体为对照, 研究比较了新品系与对照的物候期、绿色期、越冬(夏)率、形态特征、观赏性和抗逆性等指标因子。结果表明:新品系‘LS-1’移栽第1年株高、冠幅和花序数比原始亲本无性繁殖群体低;第2年和第3年, 株高、冠幅和花序数趋于稳定, 总体表现优于原始亲本群体;叶长、叶宽和花序长度变化不明显。‘LS-1’田间表现绿色期长、萌芽期早、抽穗前叶片下垂、株型紧凑、单株花序多、越冬(夏)率100%、抗逆性强、生长速度快等特点, 总体评价为“优”, 移栽2~3年后, 新品系‘LS-1’观赏性优于原始亲本无性繁殖群体。

关键词:观赏草;狼尾草;品种比较

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)03-0149-04

狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)属禾本科狼尾草属多年生草本植物^[1-2], 广泛分布在温带和热带地区。我国的东北、华北、华东、中南及西南各省均有野生资源, 多分布于田野、荒地、山坡^[2-5]。由于狼尾草具有极强

的抗逆性, 耐贫瘠土壤, 较低的水资源消耗和独特的园林景观利用价值, 逐渐作为园林景观设计的新型植物材料^[6-9]。目前, 园林应用的观赏草多是野生狼尾草资源, 通过分栽扩繁, 数量有限。野生采集种子质量差、育苗后种苗不整齐, 严重影响狼尾草的大面积推广。通过对华北及周边地区丰富的野生狼尾草种质资源进行调查、收集、栽培及评价, 以期从中筛选出观赏性强、耐寒、耐旱、抗病虫的狼尾草栽培新品种。

第一作者简介:王丽宏(1976-), 女, 博士, 副教授, 现主要从事草坪草与观赏草种质资源等研究工作。E-mail: wanglh@hebau.edu.cn.

基金项目:河北省教育厅资助项目(QN2014200)。

收稿日期:2015-09-24

[13] STROBEL G, STIERLE A, STIERLE D, et al. Taxomyces andreanae, a proposed new taxon for a bulbiliferous hyphomycete associated with Pacific yew (*Taxus brevifolia*)[J]. Mycotaxon, 1993, 47: 71-80.

[14] 梁子宁, 朱华, 赖开平, 等. 药用植物鸦胆子内生真菌分离及其抑菌活性初步研究[J]. 中药材, 2014, 37(4): 564-568.

Diversity of Endophytic Fungi From Tubers of *Rehmannia glutinosa* Libosch

ZHU Yunhao, DU Zhenhui, DONG Chengming, LENG Muchan

(College of Pharmacy, Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450006)

Abstract: Taking tubers of *R. glutinosa* from Wen county in Henan Province as materials, the plate cultivation methods were used to isolate the endophytic fungi. The endophytic fungi were identified based on morphology and ITS-rDNA sequences. The results were analyzed by the indexes such as isolation rate (IR), colonization rate (CR), relative frequency (RF), Shannon-Wiener biodiversity index (H). The results showed that 28 strains were classified as *Fusarium*, 19 strains were classified as *Penicillium*, 15 strains were classified as *Phoma*, 12 strains were classified as *Alternaria* and the other 6 strains were classified as *Gibberella*, *Aspergillus*, *Ilyonectria*, *Chaetomium*. Among the isolates, *Fusarium*, *Penicillium*, *Phoma*, *Alternaria* were the dominant genera. The composition of endophytic fungi community had a certain diversity in the tubers of *R. glutinosa*.

Keywords: *Rehmannia glutinosa* Libosch; endophytic fungi; ITS

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于河北省保定市南市区,地处东经 115°23',北纬 38°48',海拔 24 m,属暖温带大陆性季风气候,春季干旱多风,夏季炎热多雨,秋季气候凉爽,冬季寒冷少雪。年平均气温 12.4℃,最高气温为 7 月,月平均气温 26.7℃,最低气温为 1 月,月平均气温 -4.3℃。年均降雨量 575.4 mm,年均蒸发量 1 758.3 mm,无霜期 210 d 左右。试验地土壤类型为石灰性潮褐土,土壤基本理化性状,见表 1。

表 1 试验地土壤基本理化性状

Table 1 Soil basic properties for experiment sites

测定项目	有机质 (g · kg ⁻¹)	碱解氮 (mg · kg ⁻¹)	速效磷 (mg · kg ⁻¹)	速效钾 (mg · kg ⁻¹)	pH 值
含量	7.40	70.3	29.8	88.2	8.3

1.2 试验材料

2006—2008 年,河北农业大学草坪课题组对河北及周边 15 个县(市)野生狼尾草种质资源进行调查,共搜集野生狼尾草单株 106 株,采集方法:整株连根挖取,做好标记,当种子成熟时,除挖掘植株外,还要收集种子。为确保植株存活,每次调查采集一般当天完成,剪掉多余茎叶,用塑料袋包好根部,及时种植到田间。8 月后同时采集种子,种子标记好,清理筛选后保存,冬季温室育苗,9 月后采集的植株先种植在温室,翌年春季分别移栽至田间。采集后经过初步田间观察,淘汰表现极差的 41 株,初选 65 株(表 2)。

1.3 试验方法

2012—2014 年,以原始亲本无性繁殖群体为对照,开展新品系‘LS-1’的品种比较试验。2012 年 1 月 10 日,狼尾草新品系(‘LS-1’)温室育苗,2012 年 4 月 10 日移栽试验区,移栽苗 10~15 蘖以上,采用穴栽。原始亲本无性繁殖群体(CK)为对照,选株分栽,分株时 10~15 蘖,株距 60 cm,行距 60 cm,每处理 50 株,设 3 个重复小区,共计 150 株。移栽初期进行灌溉,缓苗后,在极端干旱情况下适当浇水,其它按观赏草常规养护管理要求进行。

1.4 项目测定

田间鉴定主要测定指标:萌芽期、初花期、盛花期、花序枯黄期、枯黄期、绿色期和越冬(夏)率等。形态特征记载项目:株高、冠幅、叶长、叶宽、花序数和花序长度等。抗性评价包括:抗旱性、抗寒性、耐热性、抗病性和抗虫性等。观赏性评价包括:叶形、叶色、株型美感、花序美感、花序颜色和生长速度等指标。测定项目和评价

表 2 野生狼尾草种质资源采集概况

Table 2 The collecting data of wild *Pennisetum alopecuroides* germplasm resources

编号	采集地点	生境	采集时间	编号	采集地点	生境	采集时间
P06-1	河北满城	路边山坡	2006-05	P07-5	河北阜平	山坡荒地	2007-07
P06-2	河北满城	路边山坡	2006-05	P07-6	河北阜平	山坡荒地	2007-07
P06-3	河北满城	路边山坡	2006-05	P07-7	河北阜平	灌草丛	2007-07
P06-4	河北满城	山脚下	2006-05	P07-8	河北阜平	灌草丛	2007-07
P06-5	河北满城	山脚下	2006-05	P07-9	北京怀柔	山脚下	2007-07
P06-6	河北顺平	山坡	2006-05	P07-10	北京怀柔	山脚下	2007-07
P06-7	河北顺平	山坡	2006-05	P07-11	北京怀柔	田边	2007-07
P06-8	河南焦作	河沟旁	2006-06	P07-12	北京延庆	路边坡下	2007-07
P06-9	河南焦作	河沟旁	2006-06	P07-13	北京延庆	路边坡下	2007-07
P06-10	河北顺平	山坡	2006-07	P07-14	北京延庆	路边坡下	2007-07
P06-11	河北顺平	山坡	2006-07	P07-15	山东泰安	山坡	2007-08
P06-12	河北顺平	山坡	2006-07	P07-16	山东泰安	山坡	2007-08
P06-13	河北顺平	山坡	2006-07	P07-17	山东泰安	山坡	2007-08
P06-14	河北唐县	灌草丛	2006-07	P07-18	山东泰安	山坡	2007-08
P06-15	河北唐县	灌草丛	2006-07	P07-19	河南洛阳	山坡荒地	2007-09
P06-16	河北唐县	山坡	2006-07	P07-20	河南洛阳	山坡荒地	2007-09
P06-17	河北唐县	山坡	2006-07	P07-21	山西太原	田边	2007-09
P06-18	河北涞水	公路边	2006-07	P07-22	山西太原	田边	2007-09
P06-19	河北涞水	公路边	2006-07	P07-23	河北阜平	山坡	2007-09
P06-20	河北涞水	山坡荒地	2006-07	P07-24	河北阜平	山坡	2007-09
P06-21	河北涞水	山坡荒地	2006-07	P08-1	河北阜平	山脚下	2008-05
P06-22	河北易县	沙石土	2006-08	P08-2	河北阜平	山脚下	2008-05
P06-23	河北易县	沙石土	2006-08	P08-3	河北阜平	山脚下	2008-05
P06-24	河北易县	沙石土	2006-08	P08-4	河北满城	田边	2008-05
P06-25	河北满城	水库边	2006-08	P08-5	河北满城	田边	2008-05
P06-26	河北满城	水库边	2006-08	P08-6	河北满城	河沟旁	2008-05
P06-27	河北涞源	山坡	2006-10	P08-7	河北满城	河沟旁	2008-05
P06-28	河北涞源	山坡	2006-10	P08-8	河北满城	山坡荒地	2008-05
P06-29	河北涞源	沙石地	2006-10	P08-9	河北满城	山坡荒地	2008-05
P07-1	河北唐山	灌草丛	2007-05	P08-10	河北兴隆	荒地	2008-07
P07-2	河北唐山	灌草丛	2007-05	P08-11	河北兴隆	荒地	2008-07
P07-3	河北唐山	灌草丛	2007-05	P08-12	河北兴隆	荒地	2008-07
P07-4	河北唐山	灌草丛	2007-05				

方法依据《草品种审定技术规程》(NY/T 1091-2006)附录 B、附录 C 和《草品种审定技术规程》(GB/T 30395-2013)附录 C、附录 E 相关内容^[10-12]。各形态指标测定每个重复小区任选 10 株,取其平均值。

1.5 数据分析

采用 Excel 2007 软件对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 选育过程

2.1.1 品种选育过程 2006—2008 年,从河北及周边地区,通过整株采集形式,共搜集野生狼尾草种质资源 106 株。通过单株选择法,经过 1~3 年田间单株观测和评价,筛选优良单株 8 株,单株收获种子。2009 年,建立 8 个无性繁殖株系和 8 个有性繁殖株系,经过 2 年田间观测和评价,筛选出萌芽期早,抽穗前株型紧凑、叶片下垂,抽穗后花枝梗短、花序不分散,不易倒伏的优良株

系。最终确定以河北满城山脚下收集的野生狼尾草(P06-5)为育种原始材料。2011年,分别对P06-5无性繁殖群体和有性繁殖群体进行单株选择,收获种子,混合脱粒,即为狼尾草新品系‘LS-1’原种。依照《草品种命名规则》(GB/T 30394-2013)^[12]新品系命名为陵山狼尾草。2012年4月至2014年10月,开展陵山狼尾草品比试验研究,2015年申请通过全国草品种区域试验研究。

2.1.2 品种特征特性 陵山狼尾草丛生,株型紧凑。抽穗前株高60~70 cm,抽穗后株高100~150 cm,冠幅100~150 cm。叶长50~58 cm,叶宽0.7~0.8 cm,叶色淡绿色,抽穗前株型似喷泉。抽穗开花后花枝梗长度80~120 cm,花序紧凑,每个花序小花数多;花序突出叶片以上,小穗刚毛颜色白色、褐色相间,穗长14~15 cm。萌芽期3月上中旬,绿期210 d左右,4—10月均具有观

赏性。耐低温,耐旱,全年无病虫害发生,生态适应性强,耐贫瘠土壤,养护管理成本低。

2.2 品比试验

2.2.1 物候期、绿色期和越冬(夏)率比较 由表3可知,2012年,移栽第1年,陵山狼尾草(‘LS-1’)初花期、盛花期比原始亲本无性繁殖群体(CK)晚,花序枯黄期推迟10 d,枯黄期比CK推迟5 d。2013年,移栽第2年,‘LS-1’萌芽期3月10日,较CK提前5 d;初花期和盛花期晚于对照,花序枯黄期比CK提前3 d;枯黄期比CK要晚7 d。‘LS-1’绿色期223 d,较CK延长15 d。2014年,移栽第3年,‘LS-1’萌芽期、初花期、盛花期、花序枯黄期与CK趋于一致,相差3~7 d,‘LS-1’枯黄期比CK要晚10 d;绿色期210 d,比CK延长6 d。2013年和2014年‘LS-1’和CK越冬(夏)率均为100%。

表3 狼尾草物候期、绿色期和越冬(夏)率比较

Table 3 Comparison of *Pennisetum alopecuroides* phenophase, green period and winter(summer) survival rate

观测项目	2012年		2013年		2014年	
	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK
萌芽期/(月-日)	—	—	03-10	03-15	03-13	03-20
初花期/(月-日)	07-20	07-01	07-10	07-02	06-28	07-02
盛花期/(月-日)	08-20	08-10	08-20	08-15	08-20	08-15
花序枯黄期/(月-日)	10-10	09-30	09-25	09-28	09-25	09-28
枯黄期/(月-日)	10-21	10-16	10-20	10-13	10-20	10-10
绿色期/d	—	—	223	208	210	204
越冬率/%	—	—	100	100	100	100
越夏率/%	100	100	100	100	100	100

注:品比试验材料2012年4月移栽,萌芽期、绿色期和越冬率项无记载数据。

2.2.2 植物学特征比较 参试品系(株系)植物学特征见表4。2012年,移栽第1年,‘LS-1’抽穗前株高为58.2 cm,抽穗后株高为112.4 cm,冠幅为78.8 cm,均比CK低。‘LS-1’花序数为69.3个,较CK少20.5个。2013、2014年,新品系‘LS-1’与原始亲本无性繁殖群体(CK)从株高、冠幅、叶长、叶宽和花序长度相差不大。

表4 狼尾草植物学特性比较

Table 4 Comparison of *Pennisetum alopecuroides* botanical characteristics

观测项目	2012年		2013年		2014年	
	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK
抽穗前株高/cm	58.2±3.2	63.5±5.6	68.1±8.9	66.5±8.3	65.2±10.6	66.1±8.9
抽穗后株高/cm	112.4±4.5	120.2±11.3	133.3±7.8	137.6±4.5	138.3±11.3	139.8±14.3
冠幅/cm	78.8±10.2	86.9±10.3	127.8±5.3	132.1±10.2	145.3±5.6	136.1±5.9
叶长/cm	53.7±2.3	57.1±5.6	54.1±4.2	54.3±3.2	53.6±4.3	52.5±4.6
叶宽/cm	0.8±0.1	0.7±0.1	0.8±0.2	0.8±0.1	0.8±0.2	0.8±0.1
花序长度/cm	14.3±0.8	13.5±4.5	14.5±2.3	13.5±5.6	14.3±1.3	13.3±4.3
花序数/个	69.3±9.2	89.8±10.3	158.6±4.5	146.8±15.3	168.3±12.3	151.2±8.9

2.2.3 观赏性比较 由表5可知,‘LS-1’叶色浓绿色,叶色评分9分,基本保持原始亲本群体的叶色特点;从叶形上,‘LS-1’叶线形,距叶尖约1/2处下垂,观赏性高,评分9分。‘LS-1’和CK抽穗前株型紧凑,叶片下垂,整

2013、2014年抽穗后株高,‘LS-1’分别为133.3 cm和138.3 cm,与CK趋于一致。2014年,新品系‘LS-1’花序数最高,为168.3个。以上分析表明,新品系‘LS-1’,移栽第1年株高、冠幅和花序数比原始亲本无性繁殖群体低;第2年和第3年,株高、冠幅和花序数趋于稳定,总体表现优于原始亲本群体;叶长、叶宽和花序长度变化不明显。

株似“喷泉”状,观赏性非常高,评分9分。抽穗后总体株型,‘LS-1’移栽第1年比CK评分低,移栽第2年和第3年株型评分与CK一样。花序美感、花序颜色,‘LS-1’和CK评分等级为1级,8~9分。生长速度比较,2012年,

‘LS-1’生长快,评分为9分,CK成株分栽,生长相对缓慢,第3年评分均略低于‘LS-1’。

表5 狼尾草观赏性评价

Table 5 Comparison of *Pennisetum alopecuroides* ornamental value

评价指标	2012年		2013年		2014年	
	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK
叶形	9	9	9	9	9	9
叶色	9	9	9	9	9	9
抽穗前株型美感	8	9	8	8	9	8
抽穗后株型美感	7	8	8	8	8	8
花序美感	8	8	8	8	8	8
花序颜色	8	9	8	9	9	8
生长速度	9	8	8	7	8	7
综合评价	优	优	优	优	优	优

2.2.4 抗逆性比较 由表6可知,‘LS-1’和CK抗旱性、抗热性、抗病性和抗虫性,总体表现为优,评分为9分。2012年,移栽第1年新品系‘LS-1’抗旱性,评分为8分,低于CK;2013年和2014年,移栽第2年和移栽第3年新品系‘LS-1’抗旱性增强,评分为9分。

表6 狼尾草抗逆性评价

Table 6 Comparison of *Pennisetum alopecuroides* stress resistance

评价指标	2012年		2013年		2014年	
	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK	‘LS-1’	CK
抗旱性	8	9	9	9	9	9
耐热性	9	9	9	9	9	9
抗寒性	9	9	9	9	9	9
抗病性	9	9	9	9	9	9
抗虫性	9	9	9	9	9	9
综合评价	优	优	优	优	优	优

3 结论

2012—2014年进行品比试验,依据“草品种审定技术规程”观赏草品种观测项目和评价方法,对参试品系的物候期、绿色期和越冬(夏)率,形态特征,观赏性和抗

逆性进记载和评价,综合分析表明,新品系‘LS-1’移栽第1年株高、冠幅和花序数比原始亲本无性繁殖群体低;移栽第2年和第3年,株高、冠幅和花序数趋于稳定,总体表现优于原始亲本群体;叶长、叶宽和花序长度变化不明显。在华北平原地区气候条件下,新品系‘LS-1’绿色期长、萌芽期早、抽穗前叶片下垂、株型紧凑、单株花序多、越冬(夏)率100%、抗逆性强、生长速度快,总体评价为“优”,移栽2~3年后观赏性优于原始亲本无性繁殖群体。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社, 1995.
- [2] 任继周. 草业大辞典[M]. 北京:中国农业出版社, 2008.
- [3] 武菊英,滕文军,王庆海,等. 多年生观赏草在北京地区的生长状况与观赏价值评价[J]. 园艺学报, 2006, 33(5):1145-1148.
- [4] 徐泽荣,张刚,黄建梅,等. 四川主要野生观赏草[J]. 四川草原, 2005(7):45-49.
- [5] 赵岩,威海峰,张志国. 山东省主要野生观赏草资源及其评价[J]. 中国农学通报, 2006, 22(11):63-264.
- [6] 宋晓青. 观赏草在园林中的应用及栽培管理[J]. 北方园艺, 2010(21):138-140.
- [7] 田宏,刘洋,陈明新,等. 浅析狼尾草作为观赏草在园林中的应用[J]. 中国农学通报, 2012, 28(1):307-310.
- [8] 信金娜,徐威,王志英,等. 狼尾草作为观赏草的应用[J]. 草原与草坪, 2013, 33(5):90-93.
- [9] 赵天荣,张秋君,蔡建岗,等. 多年生观赏草的生长和繁殖特性研究[J]. 北方园艺, 2011(15):103-106.
- [10] 全国草品种审定委员会. 草品种审定技术规程:NY/T 1091-2006[S]. 北京:中国农业出版社, 2006.
- [11] 全国草品种审定委员会. 草品种审定技术规程:GB/T 30395-2013[S]. 北京:中国标准出版社, 2014.
- [12] 全国草品种审定委员会. 草品种命名规则:GB/T 30394-2013[S]. 北京:中国标准出版社, 2014.

Comparative Experiment of *Pennisetum alopecuroides* New Strain ‘LS-1’

WANG Lihong, LI Huibin, LOU Shijie, BIAN Xiujie

(College of Agronomy, Hebei Agricultural University/Key Laboratory of Crop Growth Regulation of Hebei Province, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: Taking the *Pennisetum alopecuroides* new strain ‘LS-1’ as test material and the primitive vegetative propagation plant as control, the new strain phenophase, green period, winter (summer) survival rate, botanical characteristics, ornamental value and stress resistance were studied. The results showed that the new strain ‘LS-1’ on plant height, crown width and inflorescences number were lower than the primitive vegetative propagation group during the first year after transplanting and tended to be stable during the second year and the third year after transplanting. The new strain ‘LS-1’ showed long green period, early bud germination, before earing blade pendulous, compact plant type, and strong resistance, fast growth, the overall evaluation for the best. Ornamental value was superior to the primitive vegetative propagation during the second year and the third year after transplanting.

Keywords: ornamental grass; *Pennisetum alopecuroides*; comparative experiment