

狗牙根与非洲狗牙根形态鉴别性状的筛选

马克群^{1,2}, 刘建秀^{1,①}, 高鹤¹, 袁学军¹

[1. 江苏省·中国科学院植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014; 2. 信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000]

摘要: 对 10 个狗牙根(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) 和 2 个非洲狗牙根(*C. transvaalensis* Burt-Davy) 种源的 13 个外部形态性状进行了实地观测和统计分析。结果表明, 与狗牙根相比, 非洲狗牙根的叶片宽度较窄, 穗支数较少, 小穗较长, 节间直径较细, 穗支长度较短, 差异显著; 非洲狗牙根的叶片、匍匐茎及柱头的颜色与狗牙根有明显不同, 因此, 叶片宽度、节间直径、穗支数、穗支长度、小穗长度、叶片色泽、匍匐茎色泽和柱头色泽 8 个外部形态性状可作为鉴别这 2 个种的形态学指标。

关键词: 狗牙根; 非洲狗牙根; 外部性状; 鉴定

中图分类号: Q944.5; Q949.71+4.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2007)03-0023-04

Selection of morphological features for identification of *Cynodon dactylon* and *C. transvaalensis*
MA Ke-qun^{1,2}, LIU Jian-xiu^{1,①}, GAO He¹, YUAN Xue-jun¹ (1. Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China; 2. Xinyang Agricultural College, Xinyang 464000, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2007, 16(3): 23-26

Abstract: Thirteen morphological features of ten provenances of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and two provenances of *C. transvaalensis* Burt-Davy were analyzed and compared. The results showed that compared to *C. dactylon*, the leaf width of *C. transvaalensis* was narrower, inflorescence number was fewer, internode diameter was thinner, and its inflorescence length was shorter while spikelet length was longer. There were significant differences in above five indexes between *C. dactylon* and *C. transvaalensis*. In addition, leaf, stolon and style color of *C. transvaalensis* was significant difference to that of *C. dactylon*. Therefore, the eight morphological features of leaf width, internode diameter, inflorescence number, inflorescence and spikelet length, and color of leaf, stolon and style, can be used as morphological indexes to distinguish this two species.

Key words: *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Cynodon transvaalensis* Burt-Davy; morphological characteristics; identification

全世界共有狗牙根属(*Cynodon* spp.) 植物 9 种 10 变种, 其中狗牙根[*C. dactylon* (L.) Pers.] 和非洲狗牙根(*C. transvaalensis* Burt-Davy) 是该属中用于草坪生产的最重要的 2 个种。由于它们的质地优良、外部性状间互补性较强, 且种间杂交亲和力较高, 因此, 二者常被用作杂交亲本^[1], 由其培育出的优良杂交狗牙根品种, 如‘Tifway’、‘Tifdrawf’ 和‘Tif 94’ 等, 已广泛应用于观赏草坪、高尔夫球场及足球场等场所^[2-4]。目前, 国内研究者对狗牙根的外部性状进行了研究^[5,6], 有关非洲狗牙根的相关研究尚未见报道, 而且, 也未见对这 2 个种系统的比较形态学研究。

作者通过对 10 份狗牙根种源和 2 份非洲狗牙根种源外部形态性状差异的系统分析比较, 拟筛选

出相关的形态学标记, 以期为系统地把握这 2 个种的形态学特点提供依据, 也为杂交后代的鉴定提供便捷、有效的方法。

1 材料和方法

1.1 材料

供试的狗牙根和非洲狗牙根不同种源的收集地见表 1。选择生长健壮、长度一致的匍匐茎, 于 2005

收稿日期: 2006-09-15

基金项目: 江苏省农业科技攻关项目(BE2003337)

作者简介: 马克群(1968-), 男, 河南潢川人, 硕士, 讲师, 主要从事草坪学方面的研究工作。

① 通讯作者 E-mail: turfunit@yahoo.com.cn

年4月中旬等密度、均匀地栽植于江苏省·中国科学院植物研究所试验苗圃内。该苗圃位于北纬32°05′、东经118°47′;年均气温15.4℃,绝对最低温度-13.0℃,绝对最高温度43.0℃;年均降水量1013mm;土壤为砂质壤土,中性,肥力中等且分布均匀。

每个种源的种植面积为80cm×80cm,不同种源间距20cm。5月中旬施氮肥1次,进行常规的浇水、清行、除杂草等管理措施和必要的病虫害防治措施。于2005年6月狗牙根和非洲狗牙根处于盛花期时进行相关性状观测。

表1 狗牙根和非洲狗牙根供试种源的来源

Table 1 The origins of the tested provenances of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *C. transvaalensis* Burt-Davy

种源 Provenance	来源 Origin	纬度 Latitude	经度 Longitude	海拔/cm Altitude
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>				
C078	中国安徽屯溪 Tunxi, Anhui of China	29°43′	118°20′	-
C098	中国安徽滁州 Chuzhou, Anhui of China	32°23′	118°20′	24.9
C106	中国江苏南京 Nanjing, Jiangsu of China	32°05′	118°52′	8.9
C134	中国陕西咸阳 Xianyang, Shaanxi of China	32°25′	108°48′	505.4
C158	中国广东深圳 Shenzhen, Guangdong of China	22°15′	114°01′	18.2
C174	印度新德里 New Delhi, India	28°36′	77°12′	216.0
C291	中国广东阳江 Yangjiang, Guangdong of China	21°56′	111°58′	60.0
291	中国广东阳江 Yangjiang, Guangdong of China	21°56′	111°58′	60.0
C610	中国四川成都 Chengdu, Sichuan of China	30°36′	104°00′	580.0
C615	中国重庆 Chongqing of China	29°35′	106°55′	-
非洲狗牙根 <i>C. transvaalensis</i>				
C750	美国农业部海滨平原试验站 Nearshore Plain Test Station of USDA, USA	32°80′	83°49′	-
C771	美国农业部海滨平原试验站 Nearshore Plain Test Station of USDA, USA	32°80′	83°49′	-

1.2 观测方法

随机选取新生直立茎顶端的第2片展开叶进行叶片长度和宽度的测定,各10次重复,其中叶片宽度用游标卡尺测量。

随机选取新生匍匐茎,测定其顶端第3节的节间长度及中部直径,各10次重复,其中中部直径用游标卡尺测量。

草层高度指植株的自然高度,随机取样进行测量,10次重复。

穗轴长是指旗叶至穗支基部的长度,随机取样进行测量,10次重复。

随机选取10个花序统计穗支数(花序分枝数),每花序取1个穗支测定穗支长度(花序分枝的长度)。

随机选取穗支中部的小穗用游标卡尺进行小穗长度与宽度的测定,10次重复,其中小穗宽度为小穗最宽处的测量值。

太阳落山后或阴天时对叶片色泽进行目测,分深绿、绿色、浅绿色、黄绿色和黄色5个等级;对外围向光面的匍匐茎色泽进行目测,分紫色、浅紫色、棕

褐色、浅褐色和绿色5个等级;目测法观测柱头色泽,分深紫色、紫色、浅紫色、浅红色、绿色5个等级。

选取已成熟稳定的花序进行生殖性状的观测。

1.3 统计分析

用Stst统计软件对测定的数据进行统计及多重比较分析。

2 结果和分析

2.1 形态性状指标的多重比较分析

狗牙根和非洲狗牙根叶片和花序10个形态性状指标的测定结果及多重比较分析结果见表2。由表2可见,2个非洲狗牙根种源C750和C771的叶片长度分别为5.1和4.1cm、节间长度分别为2.6和1.9cm,草层高度分别为17.2和18.2cm,均介于10个狗牙根种源的对应性状测定值之间;C771的穗轴长度(4.8cm)和小穗宽度(0.07cm)的测定值均显著低于供试的10个狗牙根种源,而C750的穗轴长度和小穗宽度的测定值(分别为7.7和0.08cm)均介于各狗牙根种源之间。

表2 狗牙根和非洲狗牙根10个形态性状指标的观测值及多重比较结果¹⁾Table 2 Measured values and multiple comparison results of ten morphological indexes of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *C. transvaalensis* Burt-Davy¹⁾

种源 Provenance	叶片长 度/cm Leaf length	叶片宽 度/mm Leaf width	节间长 度/cm Internode length	节间直 径/cm Internode diameter	草层高 度/cm Turf height	穗轴长 度/cm Peduncle length	穗支长 度/cm Inflorescence length	穗支数 Number of inflorescence branch	小穗长 度/cm Spikelet length	小穗宽 度/cm Spikelet width
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>										
C078	6.1a	0.21de	2.5ab	0.082b	14.9c	10.0a	3.7a	4.5a	0.21c	0.11ab
C098	2.9f	0.22cd	2.2de	0.070c	11.7de	7.0e	2.4d	3.9b	0.19e	0.09de
C106	3.9cd	0.19f	1.8fg	0.084ab	7.9f	7.4de	3.4ab	3.4c	0.21cd	0.11abc
C134	5.0b	0.20ef	2.0def	0.073c	11.0e	8.1bed	3.1b	3.8b	0.20de	0.09efg
C158	3.5de	0.30a	2.0def	0.090ab	5.7g	7.1e	2.7c	3.9b	0.21c	0.11ab
C174	4.8b	0.23c	2.7a	0.066c	20.0a	8.6bc	3.4ab	3.8b	0.19e	0.08g
C291	2.9f	0.19f	1.7g	0.089ab	4.7g	8.1bed	2.3d	3.9b	0.21c	0.10cde
291	3.3ef	0.21d	2.0def	0.084ab	5.4g	8.3bc	2.5cd	3.9b	0.21c	0.10bcd
C610	4.1c	0.22cd	2.4bc	0.084ab	13.8cd	7.4de	3.1b	4.0b	0.21c	0.09ef
C615	4.7b	0.25b	2.2cd	0.092a	9.6ef	8.8b	3.5a	3.8b	0.21c	0.11a
非洲狗牙根 <i>C. transvaalensis</i>										
C750	5.1b	0.15g	2.6ab	0.040e	17.2b	7.7cde	1.9e	2.1d	0.27a	0.08fg
C771	4.1c	0.13h	1.9ef	0.053d	18.2ab	4.8f	1.7e	2.0d	0.26b	0.07h
变异系数(%) Variable coefficient	13.1	7.1	11.7	7.5	22.1	9.5	8.5	9.3	5.3	7.3

¹⁾ 同列中不同的字母表示在5%水平上差异显著 The different letters in the same column indicate the significant difference at 5% level.

就叶片宽度、节间直径、穗支数、穗支长度和小穗长度5个性状而言,多重比较的结果表明,供试的非洲狗牙根种源与狗牙根不同种源间均存在明显差异。与狗牙根相比,非洲狗牙根的叶片宽度较窄($p < 0.01$),穗支数较少($p < 0.01$),小穗较长($p < 0.01$),节间直径较细($p < 0.05$),且穗支长度较短($p < 0.05$)。

从不同性状的稳定性可看出,最不稳定的性状是草层高度,平均变异系数达22.1%;较不稳定的性状是叶片长度、节间长度、穗轴长度和穗支数,变异系数分别为13.1%、11.7%、9.5%和9.3%,平均变异系数均在9.0%以上;叶片宽度、节间直径、穗支长度和小穗宽度等性状较稳定,变异系数分别为7.1%、7.5%、8.5%和7.3%,变异系数均在9.0%以下;最稳定的性状则是小穗长度,平均变异系数仅为5.3%。

用于非洲狗牙根与狗牙根鉴别的理想形态学指标不但在种间要有显著差异,而且在种内还应有一定的稳定性。从表2中各性状的多重比较分析结果可以看出,狗牙根和非洲狗牙根的叶片宽度和小穗长度差异极显著且种内变异很小,是非常理想的形

态学鉴定指标;节间直径和小穗宽度差异显著且在种内也较稳定,也是较理想的形态学鉴定指标;狗牙根与非洲狗牙根的穗支数差异极显著,虽然平均变异系数较大,但非洲狗牙根2个种源的穗支数基本都是2,极少为3,狗牙根10个种源的穗支数绝大多数为3~6,极少为2,平均3.4~4.5,因此穗支数也是很好的形态学鉴别指标之一。由于狗牙根与非洲狗牙根的叶片长度、节间长度、草层高度、穗轴长度和小穗宽度等5个性状没有显著差异,因此不宜作为鉴别狗牙根和非洲狗牙根的形态学指标。

2.2 目测指标的比较分析

对狗牙根和非洲狗牙根的叶片、匍匐茎和柱头颜色的观察比较结果见表3。由表3可见,供试的非洲狗牙根2个种源的叶片均为黄绿色,而狗牙根各种源的叶片颜色则较深,为绿色或深绿色;供试的非洲狗牙根2个种源的匍匐茎均为浅褐色,而狗牙根各种源的匍匐茎颜色较深,分别为浅紫色或棕褐色;非洲狗牙根2个种源的小花柱头均为深紫色,狗牙根各种源小花柱头的颜色则较浅,有紫色、浅紫色和浅红色。上述3个性状在狗牙根和非洲狗牙根间的区别较为明显,也可作为二者的鉴别指标。

表3 狗牙根和非洲狗牙根3个目测指标的比较

Table 3 Comparison of three range estimation indexes of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *C. transvaalensis* Burt-Davy

种源 Provenance	叶片颜色 Leaf color	匍匐茎颜色 Stolon color	柱头颜色 Style color
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>			
C078	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	浅紫色 Light purple
C098	深绿色 Dark green	浅紫色 Light purple	浅红色 Light red
C106	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	浅紫色 Light purple
C134	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	浅紫色 Light purple
C158	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	浅紫色 Light purple
C174	绿色 Green	浅紫色 Light purple	浅紫色 Light purple
C291	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	紫色 Purple
291	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	浅紫色 Light purple
C610	深绿色 Dark green	棕褐色 Dark brown	紫色 Purple
C615	深绿色 Dark green	浅紫色 Light purple	紫色 Purple
非洲狗牙根 <i>C. transvaalensis</i>			
C750	黄绿色 Yellow green	浅褐色 Light brown	深紫色 Dark purple
C771	黄绿色 Yellow green	浅褐色 Light brown	深紫色 Dark purple

3 结论和讨论

由于狗牙根的花较小,人工去雄及授粉难度较大,因此其杂交育种常采用多个亲本混合种植及自然条件下人工辅助授粉的方法^[7],这种杂交方法导致真假杂交种的筛选和鉴定的工作量较大。如果母本是非洲狗牙根,通过以上方法得到的后代可能是种间杂交种,也可能是自交种或2个母本间的杂交种,因此找到一种有效、快捷的鉴定真假杂种的方法非常重要。外部性状是特定基因型的外在表现,用于杂交后代的鉴别具有直观、简便、易测等优点,是杂交后代初步鉴定的重要方法。由于外部形态性状易受环境影响或由于自身变异而产生变化,因此,必需筛选出亲本间差异较大且具有一定稳定性的形态性状指标用于杂种间的鉴别,根据作者的观测结果,可利用叶片宽度、节间直径、穗支数、穗支长度、小穗

长度、叶片色泽、匍匐茎色泽和小花柱头色泽等8个较理想的形态性状指标进行狗牙根和非洲狗牙根杂种后代的鉴定。

参考文献:

- [1] Richardson W L, Taliaferro C M, Ahring R M. Fertility of eight bermudagrass clones and open-pollinated progeny from them[J]. Crop Sci, 1978, 18, 332-334.
- [2] Burdon G W. Tifway (Tif 419) bermudagrass[J]. Crop Sci, 1960, 1: 93-94.
- [3] Burton G W. Tifdrarf bermudagrass[J]. Crop Sci, 1965, 6: 94.
- [4] Hanna W W, Carrow R N, Powell A J. Registration of 'Tift 94' bermudagrass[J]. Crop Sci, 1997, 37: 1012.
- [5] 刘建秀, 郭爱桂, 郭海林. 我国狗牙根种质资源形态变异及形态类型划分[J]. 草业学报, 2003, 12(6): 99-104.
- [6] 阿布来提, 石定燧, 杨光, 等. 新疆野生狗牙根研究初报[J]. 新疆农业大学学报, 1982, 21(2): 124-127.
- [7] Burton G W. Breeding better bermudagrass [A]. Proc 9th Int Grassl and Cong[R]. Brazil: Sao Paulo, 1965. 93-96.