

华东地区狗牙根形态分类及其坪用价值

刘建秀

(南京农业大学农学系, 南京 210095)

贺善安 刘永东 陈守良

(江苏省植物研究所, 南京 210014)
中国科学院

摘要 根据狗牙根(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) 19个外部性状对华东地区34个点上的88份狗牙根材料进行Q聚类分析。结果表明,华东地区狗牙根可分为5个类型,即矮细型、矮粗型、斜细型、斜粗型和直立型。主成分分析结果表明,营养器官是狗牙根形态分类的重要指标。不同类型狗牙根坪用价值的排序为:矮细型>矮粗型>斜细型>斜粗型>直立型。

关键词 狗牙根;形态分类;坪用价值

Taxonomy of *Cynodon dactylon* types in East China and their turfgrass quality Liu Jian-Xiu (Agronomy Department of Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095), He Shan-An, Liu Yong-Dong and Chen Shou-Liang (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(3): 18~22

Q clustering analysis was carried on 88 accessions from 34 sites of East China based on 19 morphological characters. The result shows that five types of *C. dactylon* can be distinguished, i. e. dwarf-fine type, dwarf-thick type, slanting-fine type, slanting-thick type and erect type. The result of Principal Component Analysis (PCA) shows that the vegetative characters are the major characters in morphological classification of *C. dactylon*. Turfgrass quality of five types of *C. dactylon* is ranked as followings: dwarf-fine type>dwarf-thick type>slanting-fine type>slanting-thick type>erect type.

Key words *Cynodon dactylon*; morphological classification; turfgrass quality

狗牙根(*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)为全球广布种,种内变异非常丰富,应用亦非常广泛。美国 Harlan J. R. 等根据其外部形态、地下茎生长习性和体细胞染色体数目,将狗牙根分为6个变种^[3]。Rochecouste E. 根据叶毛的排列方式及其类型,将毛里求斯的狗牙根分为4个生物型^[8]。Ramakrishnan P. S. 根据狗牙根对土壤Ca的反应,划分为3个生态型,即喜钙型、中间型和厌钙型^[7]。

为了客观全面地认识华东地区狗牙根的种内变异,笔者利用19个外部性状对该区34个点上的88份材料进行Q聚类分析,对其种下形态分类加以研究,并对外部性状进行主成分分析。利用叶色、质地、密度和均一性4个指标,采取5级制对不同类型狗牙根的坪用价值进行评价。

1 材料和方法

1.1 材料

1993~1995年,在华东6省的34个点共计取材88份。生境包括低山、丘陵和平原,以及

* 在数据处理中得到浙江农业大学陈欣博士的帮助,在此谨表谢意。

收稿日期 1996-04-16

江河湖泊区。将采集到的材料统一种植于试验苗圃。每材料占地 0.7 m^2 。株距和行距分别为 0.1 m 和 0.2 m 。试验地土壤近中性, 肥力中等偏上且分布均匀, 试验地实行统一管理。

1.2 研究内容和方法

1.2.1 外部性状观察 外部性状分两种类型:(1) 数量性状, 包括匍匐茎节间长和节间直径、叶长和叶宽、草层高度、生殖枝高度、总状花序长度(简称穗长)、总状花序分支数(简称穗支数)、小穗长度和形态指数(单位面积狗牙根短茎与匍匐茎重量比值)。由于叶宽和粗糙度成正比, 本文用叶宽来评价质地。(2) 多态性状, 包括狗牙根短茎形态、叶色、花药色泽和柱头色泽, 其中, 短茎形态是指狗牙根成坪时短茎的外部形态, 包括斜出、斜升和直立 3 个类型。斜出型特点是短茎无拐点存在, 斜升型短茎经拐点后不和地面垂直, 直立型短茎经拐点后短茎与地面垂直。部分外部性状及其观测标准见表 1。上述性状均受群体特征的影响, 或本身就是群体特征。因此, 除花药和柱头色泽外, 其他项目的观测均当待试材料盖度达 85% 时进行。

表 1 狗牙根部分外部性状观测项目和标准

Tab 1 Some morphological characters of *C. dactylon* and their measuring criteria

级别 Rank	色泽 Color			群体特征 Population characters			质地 (cm) Texture	短茎形态 Short stem morphology
	叶 Leaf	柱头 Stigma	花药 Anther	盖度 Coverage	密度(枝/10cm ²) Density (branch/10cm ²)	均一性 Uniformity		
5	兰绿	紫	紫	草坪成整体	≥80	很均一	<0.2	
4	深绿	红	红	呈不见地面, 但枝条清晰可见	60~80	均一	0.2~0.25	
3	绿	褐	褐	见零星地面	40~60	基本均一	0.25~0.30	斜出
2	浅(灰)绿	绿	绿	见部分地面	20~40	不很均一	0.30~0.35	斜升
1	黄绿	白	白	大部分地面裸露	≤20	很不均一	>0.35	直立

1.2.2 Q 聚类分析和主成分分析 分析方法见参考文献[1]。

1.2.3 坪用价值 根据 Q 聚类分析结果, 求得各类型狗牙根的色泽、质地、密度和均一性的平均值和标准差, 并得到 4 个指标的总和, 得分愈高, 坪用价值愈高。

2 结果分析

2.1 狗牙根种内形态聚类分析和主成分分析

如图 1 所示, 在欧氏距离 5.9 处, 可将狗牙根分为 5 大类型, 第一类即 C_{19} , 该类型较矮且粗壮; 第二类为 C_{21} 等 6 个材料, 这一类型比较矮细; 第三类型包括 C_{88} 、 C_{98} 等 12 个材料, 其特点是短茎斜升, 质地较细; 第四类包括 C_{69} 等 20 个材料, 其特点是短茎斜升, 质地中等偏粗; 第五类包括 C_{16} 等 49 个材料, 这一类型特点是短茎直立, 草层较高。根据其外部形态特点, 可将这五类依次称为矮粗型、矮细型、斜细型、斜粗型以及直立型。笔者认为, 欧氏距离 5.9 处的分类, 基本上反映了狗牙根种内外部形态的基本变异特点, 具有较好的识辨功能。因此, 根据 Q 聚类结果, 可将华东地区狗牙根分为上述五大形态类型。

由表 2 和表 3 看出, 在 19 个主成分中, 前 3 个主成分累计贡献率只有 50.15%, 前 6 个主成分的累积才达到 70% 左右, 可见这组数据结构不很适合于主成分分析。然而, 第一主成分贡献率比较高, 达 30.90%, 可以此加以分析, 还有一定探讨意义。据主成分的模型, 发现第一

主成分中,特征值负荷量较大的性状有叶长(0.3233)、短茎形态(0.3119)、草层高度(0.3067)、草坪密度(0.3027)和草坪均一性(0.2948),负荷量均为正值,表示其变化均与主成分变化方向保持一致,均反映的是狗牙根的营养器官特征。可见营养器官的特征在研究狗牙根形态分类

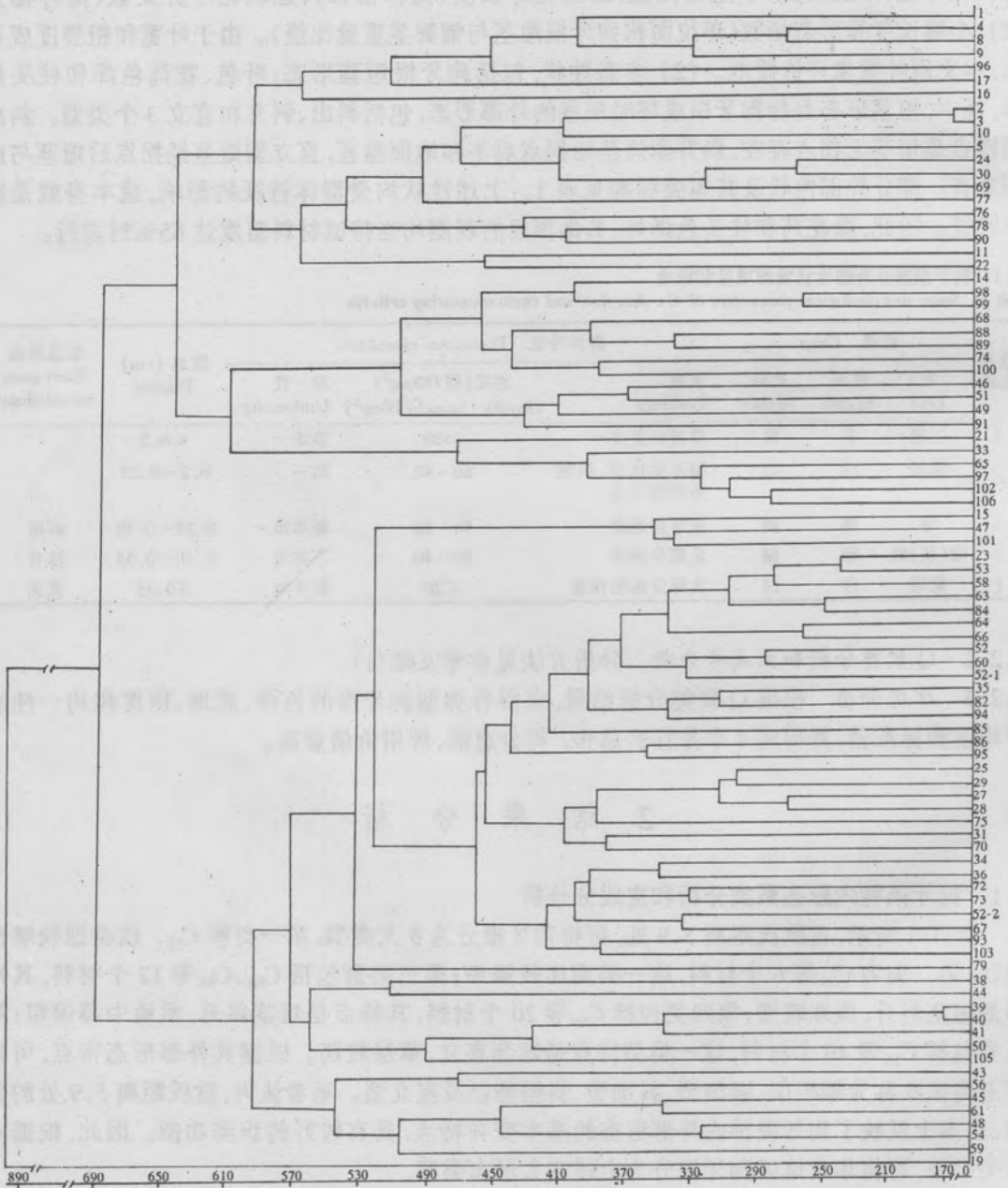


图 1 华东地区狗牙根形态聚类图

Fig 1 Morphological clustering of *C. dactylon* of East China

时具有明显的重要性。

表 2 华东地区狗牙根主成分分析的特征值和累积贡献率

Tab 2 Eigen value and accumulative rate of PCA of *C. dactylon* of East China

主成分 Principal component	特征值 Eigen- value(λ)	贡献率 Rate (%)	累积贡献率(%) Accumulative rate of contribution	主成分 Principal component	特征值 Eigen- value(λ)	贡献率 Rate (%)	累积贡献率(%) Accumulative rate of contribution
Z1	6.7983	30.90	30.90	Z4	1.7089	7.77	57.92
Z2	2.4331	11.06	41.96	Z5	1.4255	6.48	64.60
Z3	1.8019	8.19	50.15	Z6	1.1825	5.37	69.77

表 3 狗牙根 19 个性状对第一主成分的负荷量

Tab 3 Loading of 19 characters of *C. dactylon* to the first principal component

变量 Variate	负荷量 Loading	变量 Variate	负荷量 Loading	变量 Variate	负荷量 Loading	变量 Variate	负荷量 Loading
X ₁ ' 草层高度	0.3067	X ₆ ' 节间直径	0.1789	X ₁₁ ' 盖度	0.2493	X ₁₆ ' 穗支数	0.0623
X ₂ ' 叶片长度	0.3233	X ₇ ' 节间长度 节间直径	0.1202	X ₁₂ ' 密度	0.3027	X ₁₇ ' 小穗长度	0.1620
X ₃ ' 叶片宽度	0.1787	X ₈ ' 叶色	0.1929	X ₁₃ ' 均一性	0.2948	X ₁₈ ' 花药色泽	-0.0597
X ₄ ' 叶片长度 叶片宽度	0.2107	X ₉ ' 形态指数	0.2168	X ₁₄ ' 生殖枝高度	0.1903	X ₁₉ ' 柱头色泽	-0.1133
X ₅ ' 节间长度	0.2208	X ₁₀ ' 短茎形态	0.3119	X ₁₅ ' 穗长	0.2831		

表 4 狗牙根形态类型的营养器官特征

Tab 4 Vegetative characters of morphological types of *C. dactylon*

类型 Type	草层高度 Turf height (cm)	叶片长度 Leaf length (cm)	叶片宽度 Leaf width (cm)	节间长度 Internode length (cm)	节间直径 Internode diameter (cm)	密度 Density	均一性 Uniformity	短茎形态 Short stem morphology	占有率 Rate
矮粗型 Dwarf-thick type	2.50 ± 0.35	4.29 ± 0.49	0.327 ± 0.02	8.05 ± 1.24	0.130 ± 0.01	4.50	4.50	3.0 ± 0	1.14
矮细型 Dwarf-fine type	3.01 ± 0.32	2.94 ± 0.38	0.237 ± 0.03	4.49 ± 0.53	0.109 ± 0.01	4.83 ± 0.26	4.58 ± 0.26	3.0 ± 0	6.82
斜粗型 Slanting-thick type	8.73 ± 3.22	4.40 ± 0.85	0.268 ± 0.03	5.19 ± 0.85	0.122 ± 0.01	4.08 ± 0.90	2.95 ± 0.99	1.9 ± 0.315	22.7
斜细型 Slanting-fine type	9.29 ± 2.05	4.04 ± 0.69	0.222 ± 0.03	4.28 ± 0.61	0.095 ± 0.01	3.29 ± 0.50	3.33 ± 0.44	1.72 ± 0.40413	6
直立型 Erect type	16.8 ± 4.32	6.07 ± 0.99	0.307 ± 0.04	5.56 ± 0.84	0.123 ± 0.01	2.38 ± 0.66	1.94 ± 0.69	1 ± 0	55.7

华东地区不同形态类型的狗牙根的外部营养器官特征明显不同,结果如表 4 所示。

2.2 狗牙根不同形态类型坪用价值的评价

依据质地、密度、均一性和叶色 4 个指标,按照外部性状观测的 5 级标准对狗牙根 5 个类型的坪用价值进行评价,结果见表 5。

表 5 狗牙根不同形态类型的坪用价值

Tab 5 Turfgrass quality of five types of *C. dactylon*

类型 Type	叶色 Leaf color	质地 Texture	密度 Density	均一性 Uniformity	坪用价值 Turfgrass quality
矮粗型 Dwarf-thick type	5.00 ± 0.00	2.00 ± 0.00	4.50 ± 0.00	4.50 ± 0.00	16.0
矮细型 Dwarf-fine type	3.84 ± 0.753	3.84 ± 0.753	4.83 ± 0.258	4.58 ± 0.263	17.1
斜粗型 Slanting-thick type	3.47 ± 0.580	3.21 ± 0.630	3.08 ± 0.902	2.85 ± 0.985	12.7
斜细型 Slanting-fine type	3.08 ± 0.793	4.00 ± 0.603	3.29 ± 0.498	3.33 ± 0.444	13.7
直立型 Erect type	2.81 ± 0.681	2.36 ± 0.805	2.28 ± 0.664	1.94 ± 0.687	9.40

如表5所示,矮粗型与矮细型相比,尽管前者色泽兰绿宜人,但因质地较粗,密度和均一性均不高,其坪用价值得分为16.0,仍低于矮细型。斜粗型和斜细型相比,虽叶色较为宜人,但其质地明显低于斜细型,其密度和均一性也低于斜细型,坪用价值为12.7,较斜细型低。直立型较其他类型的叶色淡,质地粗,密度和均一性低,其坪用价值最低,仅为9.4。因此,狗牙根5个形态类型坪用价值排序为:矮细型>矮粗型>斜细型>斜粗型>直立型。

3 讨 论

3.1 狗牙根形态分类的性状选择

狗牙根种内生殖器官特征变异远较营养器官的变异小,所以,种内分类时营养器官的重要性明显大于生殖器官的特征。从华东34个点上88份狗牙根的形态特征主成分分析和Q聚类分析结果所得的5个形态类型的坪用价值具有明显的区别,说明依据形态特征尤其是营养器官的特征分类具有较大的实用意义,也证实了Hitchcock关于营养器官特征是研究种内分类基础的论点^[5]。

3.2 华东地区狗牙根的归属问题

J. R. Harlan和J. M. de Wet根据狗牙根的地理分布、外部形态及体细胞染色体倍数,将狗牙根分为6个变种,其中,只有*C. dactylon* var. *dactylon*是全球广布种,而其他5个变种的分布仅局限于南亚、中东和南非^[3]。华东狗牙根的外部形态特征与*C. dactylon* var. *dactylon*也很相近,两者均有粗壮到纤细的种源存在,且根茎都可伸出地面形成匍匐茎,或由匍匐茎下扎地下形成根茎,色泽从灰绿到深绿色。另外,实验证明华东地区狗牙根体细胞染色体倍数为4倍或6倍,也与*C. dactylon* var. *dactylon*的染色体倍数相同。说明华东地区的狗牙根可能应属于*C. dactylon* var. *dactylon*。

参 考 文 献

- 1 陈家宽. 1989: 中国慈菇属的系统与进化植物学研究, 武汉大学出版社, 武汉. 92~93.
- 2 Breese E L, B F Tyler. 1984: Patterns of variation and the underlying genetic and cytological architecture in grasses with particular reference to *Lolium*. In: Styles B T (ed.) *Intraspecific Classification of Wild and Cultivated Plants*. Oxford University Press, London. 53~70.
- 3 Harlan J R, J M de Wet. 1969: *Crop Sci.* 9(12): 771~778.
- 4 Hawes J G. 1984: Intraspecific classification—the problems. In: Styles B T (ed.) *Intraspecific Classification of Wild and Cultivated Plants*. Oxford University Press, London, 1~8.
- 5 Hitchcock A S. 1951: *Manual of Grasses of United States*, 2nd ed U.S. Dept. Agri. Misc. Publ. 200.
- 6 Philip Busty. 1982: *Crop Sci.* 22: 469~473.
- 7 Ramakrishnan P S. 1966: *New Phytol.* 65(12): 100~108.
- 8 Rochecouste E. 1962: *Weed Res.* 2: 1~23.
- 9 Tyler B F. 1976: Rep Welsh Plant Breeding Station for 1975. 14~15.

(责任编辑:盛国英)