

Caracterización morfológica de accesiones de la especie *Cynodon dactylon*

Morphobotanical characterization of accessions of the species *Cynodon dactylon*

Yuseika Olivera₁, L. Hernández₁, Diana R. Cruz₂, Wendy Ramírez₁ y J.C. Lezcano₁

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”

Central España Republicana CP 44280, Matanzas, Cuba.

E-mail: yuseika.olivera@indio.atenas.inf.cu

² Delegación Provincial de la Agricultura, Matanzas, Cuba

Resumen

Con el objetivo de documentar la colección de especies cespitosas mantenidas en la EEPF “Indio Hatuey”, útiles para la ornamentación y el encespado de áreas deportivas o recreativas, se llevó a cabo la caracterización morfológica de nueve accesiones de *Cynodon dactylon* en los diferentes momentos fenológicos. Para ello se tuvieron en cuenta 11 caracteres cuantitativos y siete cualitativos. La variabilidad existente en esta colección se determinó a través de un análisis de componentes principales (ACP). Los indicadores de más variabilidad fueron el grosor del tallo, la longitud y el ancho de la hoja, el largo de la vaina, la longitud de los internodios, el ancho de la inflorescencia, la altura reproductiva y la longitud de la inflorescencia, los cuales se deben tener en cuenta en investigaciones futuras relacionadas con la mejora de esta u otras accesiones con fines ornamentales.

Palabras clave: Botánica, *Cynodon dactylon*

Abstract

In order to document the collection of turfgrass species maintained at the EEPF “Indio Hatuey”, useful for ornamenting and turfing sports or recreational areas, the morphobotanical characterization of nine *Cynodon dactylon* accessions was conducted in the different phenological moments. For that purpose 11 quantitative and seven qualitative characteristics were taken into consideration. The existing variability in this collection was determined through a principal component analysis (PCA). The most variable indicators were stem diameter, leaf length and width, sheath length, internode length, inflorescence width, reproductive height and inflorescence length, which must be considered in future studies related to the breeding of these or other accessions with ornamental purposes.

Key words: Botany, *Cynodon dactylon*

Introducción

El aprovechamiento del potencial genético de un recurso vegetal depende, en gran medida, de la disponibilidad de la base genética; así, los materiales de las colecciones de germoplasma son mejor aprovechados cuanto más amplias sean estas, aun cuando se pueda realizar este trabajo con colecciones pequeñas pero variables.

El potencial de un banco de germoplasma puede detectarse a través de la caracterización y la documentación de las accesiones que lo conforman, de manera tal que permitan evitar la existencia de duplicados y, a la vez, identificar las accesiones promisorias para los procesos de selección, mejoramiento genético u otros fines (Bonilla *et al.*, 2008).

En la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” existe una colección de 12 accesiones de cuatro géneros de la familia de las gramíneas y de estas nueve pertenecen a *Cynodon dactylon*, las que se pueden emplear con fines ornamentales, principalmente para jardines, así como en áreas recreativas y deportivas.

La actividad de caracterización de los bancos de germoplasma se ha realizado tradicionalmente mediante el uso de descriptores morfológicos relacionados con el comportamiento agronómico. Cuando la diversidad genética entre las especies y dentro de las especies es fácilmente observable, los descriptores morfológicos suministran información que puede evitar duplicaciones del mismo material y minimizar la sobreestimación

de la diversidad existente (Becerra y Paredes, 2000). Esta actividad consta de varios componentes, como son la población representativa, la lista de descriptores y los instrumentos de medición/registro (Jaramillo y Baena, 2000).

Es conocido que las especies o accesiones de una especie que comúnmente se utilizan para estos fines deben tener una alta densidad de hojas y, a la vez, ser preferiblemente estoloníferas y/o rizomatosas. Además, deben cubrir y sellar el área, ser capaces de soportar el rigor del mantenimiento y adaptarse a las condiciones impuestas por el sustrato o lecho de siembra, de forma tal que resistan las labores fitotécnicas imprescindibles para su mantenimiento. Esta razón justifica la introducción, la caracterización y la evaluación de diversas especies y variedades.

Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar las accesiones de *C. dactylon* para fines ornamentales, recreativos y deportivos, como parte del trabajo de documentación de la colección de especies cespitosas que se conserva en la institución referida.

Materiales y Métodos

Ubicación del área experimental. El estudio se realizó en áreas de la EEPF "Indio Hatuey", situada entre los 22° 48' 7" de latitud Norte y los 81° 2' de longitud Oeste, a 19,01msnm, en el municipio de Perico, provincia de Matanzas, Cuba.

Características del suelo. El suelo está clasificado como Ferralítico Rojo (Hernández *et al.*, 2003). El pH es ligeramente ácido (6,2-6,4), mientras que el contenido de materia orgánica, hasta los 56 cm, es medio (ya que se encuentra en el rango de 2,5-4,0%) y bajo en el tercer horizonte. Idéntico patrón se detectó en el fósforo disponible; los cationes intercambiables (K, Ca, Mg y Na) mostraron valores bajos (tabla 1).

Plantación. Se utilizaron parcelas de 5 x 4 m, separadas por calles de 2 m. En cada una de ellas se plantó una accesión. La plantación se efectuó manualmente y se emplearon estolones de 10 cm de largo procedentes del banco de semilla de la finca de césped perteneciente a la Institución, los que poseían como mínimo cuatro nudos, para una densidad de plantación de 12 estolones/m², con un marco de plantación de 10 cm entre surcos y a chorrillo.

Accesiones estudiadas. *Cynodon dactylon* Tifdward, *Cynodon dactylon* 328, *Cynodon dactylon* 419, *Cynodon dactylon* Princess 77, *Cynodon dactylon* Sultan, *Cynodon dactylon* Sahara, *Cynodon dactylon* Southern Star, *Cynodon dactylon* Sundevil II y *Cynodon dactylon* Sall SN79BC.

Procedimiento experimental. Para la caracterización se tuvieron en cuenta los indicadores cualitativos y cuantitativos que se muestran en la tabla 2.

Las observaciones se tomaron durante dos estados fenológicos: vegetativo y reproductivo. Cada uno de los indicadores correspondientes a estos estados se midió 15 veces. Para el análisis estadístico se empleó la media aritmética.

Para los descriptores cuantitativos (LH, AH, LV, LIN, LI, AI, AV y AR) se utilizó una regla graduada, y el pie de rey para el GT; mientras que los indicadores cualitativos (los pelos en la haz, los pelos en el envés, los pelos en el tallo y el tipo de lígula) se observaron en un estereoscopio.

Análisis estadístico. Para determinar la variabilidad de los indicadores se utilizó un análisis de componentes principales (ACP), en el cual se tomó como criterio de análisis aquellas componentes principales que presentaron valores propios superiores a 1 y factores de suma o de preponderancia mayor que 0,60. El análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 15.1 para Windows.

Resultados y Discusión

De acuerdo con lo informado por Corbea *et al.* (1982) y las revisiones efectuadas por Remy *et al.* (1979) y Machado y Lamela (1982), la especie *C. dactylon* crece y se desarrolla bien en diferentes tipos de suelo. Entre estos se encuentra el Ferralítico Rojo, suelo en el cual se realizó este estudio (tabla 1), por lo que se considera que estas accesiones tuvieron un lecho adecuado para que pudieran expresar, sin limitación alguna, todas y cada una de sus características morfológicas, haciéndolas comparables en este sentido.

Tabla 1. Características agroquímicas del suelo.

Table 1. Agrochemical characteristics of the soil.

Profundidad (cm)	pH (KCl)	MO (%)	P ₂ O ₅ (mg/100 g)	Cationes cambiables (mmol/100 g)			
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
0-24	6,3	3,68	22,8	9,6	3,2	0,20	0,12
24-56	6,4	3,27	15,8	9,4	2,9	0,17	0,23
56-84	6,2	1,9	12,3	4,4	2,1	0,19	0,11

Tabla 2. Indicadores utilizados en la caracterización morfobotánica.

Table 2. Indicators used in the morphobotanical characterization.

Cuantitativos	Cualitativos
GT: grosor del tallo	CH: color de la hoja
LH: longitud de la 3era. hoja	CIN: color del internodio
AH: ancho de la 3era. hoja	PH: pelos en la haz
LV: longitud de la vaina de la 3era. hoja	PE: pelos en el envés
LIN: longitud de los internodios en los estolones	PT: pelos en el tallo
LINFL: longitud de la inflorescencia	CV: color de la vaina
AI: ancho de la inflorescencia	TL: tipo de lígula
NIN: número de entrenudos	
NR: número de raquis	
AV: altura vegetativa	
AR: altura reproductiva	

Según González (1991), las técnicas de análisis multivariado constituyen una herramienta útil tanto para evaluar la variabilidad fenotípica, como para conocer la contribución relativa de distintos caracteres a ella. Su uso ha permitido la caracterización del material genético de diversas especies que se utilizan para la alimentación humana y la animal, tales como el arroz (Morejón *et al.*, 2001), la berenjena (Robles *et al.*, 2004) y el teramnus (Machado y Olivera, 2008), entre otras.

Una de las técnicas de análisis multivariado más difundida en la actualidad es el análisis de componentes principales (ACP), el cual ha sido utilizado en la interpretación de datos provenientes de investigaciones en la rama agrícola (Machado, 2002; Sánchez, 2003). Según Broschat (citado por Borrego *et al.*, 1999) esta técnica presenta múltiples ventajas, permite determinar la mayor parte de la varianza de los datos y es una herramienta de extrema utilidad para simplificar el análisis e interpretación de una gran cantidad de variables en una evaluación exhaustiva.

En la tabla 3 se muestran los resultados del análisis de componentes principales; la variabilidad acumulada fue de un 85,4% en las tres primeras componentes, que puede considerarse alta si se compara con la de otras colecciones donde se estudiaron accesiones de diferentes especies como *Teramnus* spp. (67,7%), en el que se incluyeron tanto los indicadores cualitativos como cuantitativos, y *Leucaena* spp. (84%) en la fase de vivero, según lo reportado por Machado y Olivera (2008) y Wencomo (2009), respectivamente. Este resultado es de interés, ya que esa variabilidad puede constituir un basamento importante al realizar estudios posteriores de mejora de estas accesiones para las condiciones de Cuba, especialmente si se toma en consideración que se trata de solo una especie de este género.

En la CPI los indicadores que mejor explicaron la varianza extraída (56,2%) fueron el grosor del tallo, la longitud y el ancho de la hoja, la longitud de la vaina, la longitud de los internodios, el ancho de la inflorescencia, la altura reproductiva y la longitud de la inflorescencia; independientemente de que en esta componente todos los indicadores estuvieron relacionados positivamente entre sí, existe una riqueza botánica variable, en la que se identifican tipos adecuados para diversos usos.

La variable número de raquis no mostró ser un descriptor variable, ya que es una característica común a cualquiera de los grupos subjerárquicos de esta especie, por lo que se pudiera prescindir de ella cuando se realicen los estudios de evaluación y mejora de sus accesiones.

Tabla 3. Relación entre variables e indicadores que explican la varianza
 Table 3. Relation among variables and indicators that explain the variance.

Indicador	Componentes principales		
	CP1	CP2	CP3
GT	0,874	0,350	-0,034
LH	0,792	-0,046	-0,590
AH	0,756	-0,220	0,478
LV	0,938	-0,016	-0,319
LIN	0,963	0,002	-0,094
NIN	0,352	0,838	0,168
AI	0,818	-0,360	0,430
LI	0,645	0,433	0,420
NR	0,583	-0,459	0,101
AV	0,228	0,753	-0,131
AR	0,903	-0,303	-0,205
Valor propio	6,19	2,06	1,15
Varianza (%)	56,24	18,75	10,43
Varianza acumulada (%)	56,24	74,99	85,42

En la segunda componente se encontró que el número de internodios y la altura vegetativa extrajeron el 18,7% de la varianza; estos indicadores se relacionaron de forma positiva. Es de señalar que a pesar de que el hábito de crecimiento de esta especie es rastrero, vigoroso y marcadamente agresivo, al tener mayor cantidad de internodios en los estolones, posee un alto número de puntos de crecimiento en los que se desarrollan los tallos. Esta cualidad contribuye a la formación y desarrollo de un césped denso, lo que influye decisivamente en el crecimiento vertical del césped y con ello en su densidad, carácter deseable para los fines que se persiguen.

El comportamiento de los rangos de los descriptores cuantitativos y las apreciaciones de tipo cualitativo de cada una de las accesiones estudiadas se muestran en las figuras 1 a la 5.

De acuerdo con la variabilidad y los valores de los indicadores cuantitativos, es posible plantear que las accesiones cumplen con las características idóneas para la ornamentación y el fomento de áreas recreativas y deportivas, ya que se encuentran en los rangos establecidos (Almerich, 2008; Subiza y Jerez, 2008). Por ello estas accesiones, sin lugar a duda, se pueden emplear para el fomento de diversas áreas, sobre la base de la variabilidad existente entre ellas; además, pueden poseer cualidades potenciales de adaptación para las labores fitotécnicas en dependencia del uso, ya sea en campos de golf, estadios o jardines.

La expresión de la variabilidad adquiere notable trascendencia, ya que se relacionó, fundamentalmente, con variables estructurales como el grosor del tallo, la longitud y el ancho de la hoja, la longitud de la vaina, la longitud de los internodios, el ancho y la longitud de la inflorescencia y la altura reproductiva. Incluso influyeron en esta variabilidad los indicadores número de internodios y altura vegetativa, lo cual puede ser determinante en la selección de las accesiones para un uso determinado.

Los resultados permiten concluir que se dispone de un material que posee adecuada variabilidad y potencial de uso, por cuanto puede ser empleado para fomentar césped en las diferentes áreas deportivas, recreativas o con uso ornamental; la existencia de un amplio rango en los indicadores cuantitativos corrobora la riqueza genética de este material, los que se deben tener en cuenta en investigaciones futuras relacionadas con la mejora de estas u otras accesiones para los fines discutidos.



A
C. dactylon Tfdward

Cuantitativos	Indicadores
GT: 1,5-2,0 mm	CH: verde claro
LH: 3,0-4,1 cm	CIN: verde amarillento
AH: 1,4-2,0 mm	PH: sí
LV: 0,8-1,3 cm	PE: sí
LIN: 2,4-3,1 cm	PT: no
NIN: 13-15	CV: verde claro
AI: 5,1-6,2 cm	TL: ciliada
LINFL: 9,4-10,8 cm	
NR: 4	
AV: 6,8-20,5 cm	
AR: 8,0-12,0 cm	



B
C. dactylon 328

Cuantitativos	Indicadores
GT: 1,0 mm	CH: verde
LH: 5,6-9,3 cm	CIN: verde amarillento
AH: 1,0-2,0 mm	PH: sí
LV: 1,1-2,5 cm	PE: sí
LIN: 2,0-4,0 cm	PT: no
NIN: 8-11	CV: verde claro
AI: 3,6-8,3 cm	TL: ciliada
LINFL: 5,2-11,0 cm	
NR: 4-6	
AV: 7,0-12,0 cm	
AR: 12,0-22,0 cm	

Fig. 1. Muestra fotográfica: A) *C. dactylon Tfdward*; B) *C. dactylon 328*.
Fig. 1. Photographic sample: A) *C. dactylon Tfdward*; B) *C. dactylon 328*.



A
C. dactylon 419

Cuantitativos	Indicadores
GT: 1,0 mm	CH: verde oscuro
LH: 3,1-4,9 cm	CIN: verde con visos morados
AH: 1,0-2 mm	PH: sí
LV: 1,0-1,3 cm	PE: sí
LIN: 1,6-3,5 cm	PT: no
NIN: 4-8	CV: verde con visos morados
AI: 4,8-8,2 cm	TL: ciliada
LINFL: 3,2-6,2 cm	
NR: 3-4	
AV: 7,0-13,0 cm	
AR: 13,0-20,0 cm	



B
C. dactylon Princess-77

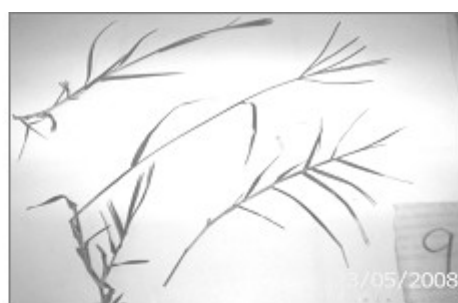
Cuantitativos	Indicadores
GT: 1,0-2,0 mm	CH: verde
LH: 3,1-6,1 cm	CIN: verde carnalitoso
AH: 1,0-2,0 mm	PH: sí
LV: 0,9-1,7 cm	PE: sí
LIN: 1,6-4,4 cm	PT: no
NIN: 5-15	CV: verde
AI: 3,6-8,8 cm	TL: ciliada
LINFL: 3,6-12,8 cm	
NR: 4-5	
AV: 6,0-12,0 cm	
AR: 14,0-21,0 cm	

Fig. 2. Muestra fotográfica: A) *C. dactylon 419*; B) *C. dactylon Princess-77*.
Fig. 2 Photographic sample: A) *C. dactylon 419*; B) *C. dactylon Princess-77*.



A
C. dactylon Sultan
Indicadores

Cuantitativos	Cualitativos
GT: 3,0 mm	CH: verde
LH: 10,0-14,0 cm	CIN: verde carmelitoso
AH: 2,0-3,0 mm	PH: sí
LV: 2,2-3,7 cm	PE: sí
LIN: 5,3-6,9 cm	PT: no
NIN: 10-18	CV: verde
AI: 4,9-9,0 cm	TL: ciliada
LINFL: 5,2-13,1 cm	
NR: 4-6	
AV: 10,0-18,0 cm	
AR: 24,0-36,0 cm	



B
C. dactylon Sahara
Indicadores

Cuantitativos	Cualitativos
GT: 1,0-2,0 mm	CH: verde oscuro
LH: 5,1-9,2 cm	CIN: verde amarillento con visos morados
AH: 2,0-3,5 mm	PH: sí
LV: 1,3-3,4 cm	PE: sí
LIN: 2,5-6,3 cm	PT: no
NIN: 4-6	CV: verde con visos morados
AI: 5,0-10,5 cm	TL: ciliada
LINFL: 3,9-11,1 cm	
NR: 5-6	
AV: 8,0-14,0 cm	
AR: 21,0-32,0 cm	

Fig. 3. Muestra fotográfica: A) *C. dactylon Sultan*; B) *C. dactylon Sahara*.

Fig. 3. Photographic sample: A) *C. dactylon Sultan*; B) *C. dactylon Sahara*.



A
C. dactylon Southern Star
Indicadores

Cuantitativos	Cualitativos
GT: 2,0-3,0 mm	CH: verde
LH: 5,0-9,5 cm	CIN: verde amarillento con visos morados
AH: 2,0-5,0 mm	PH: sí
LV: 1,4-3,3 cm	PE: sí
LIN: 3,6-6,6 cm	PT: no
NIN: 8-19	CV: verde con visos morados
AI: 7,0-13,5 cm	TL: ciliada
LINFL: 7,4-15,0 cm	
NR: 4-6	
AV: 6,0-13,0 cm	
AR: 18,0-37,0 cm	



B
C. dactylon Sundevil II
Indicadores

Cuantitativos	Cualitativos
GT: 1,0-3,0 mm	CH: verde oscuro
LH: 4,7-8,2 cm	CIN: verde amarillento con visos morados
AH: 1,5-3,0 mm	PH: sí
LV: 1,2-2,0 cm	PE: sí
LIN: 3,0-5,6 cm	PT: no
NIN: 5-8	CV: verde
AI: 4,5-8,6 cm	TL: ciliada
LINFL: 4,2-12,9 cm	
NR: 4-6	
AV: 6,0-13,0 cm	
AR: 17,0-23,0 cm	

Fig. 4. Muestra fotográfica: A) *C. dactylon Southern Star*; B) *C. dactylon Sundevil II*.

Fig. 4. Photographic sample: A) *C. dactylon Southern Star*; B) *C. dactylon Sundevil II*.



A
C. dactylon Sali SN79BC
Indicadores

Cuantitativos	Cualitativos
GT: 2,0-3,0 mm	CH: verde
LH: 7,2-12,6 cm	CIN: verde
AH: 1,0-2,0 mm	PH: sí
LV: 1,6-3,1 cm	PE: sí
LIN: 2,5-8,6 cm	PT: no
NIN: 5-12	CV: verde
AI: 5,1-10,5 cm	TL: ciliada
LINFL: 6,5-13,8 cm	
NR: 4-5	
AV: 6,0-16,0 cm	
AR: 23,0-41,0 cm	

Fig. 5. Muestra fotográfica: A) *C. dactylon* Sali SN79BC.

Fig. 5. Photographic sample: A) *C. dactylon* Sali SN79BC.

Referencias bibliográficas

- Almerich, L. 2008. Introducción a las cespitosas. Disponible en: <http://www.navarromontes.com/manual.asp>. [Consulta: mayo 3, 2008]
- Becerra, V. & Paredes, M. 2000. Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en estudios de diversidad genética. *Agricultura Técnica*. 60 (3):270
- Bonilla, M. *et al.* 2008. Establecimiento de una colección de trabajo de uchuva del suroccidente colombiano. *Acta Agronómica*. 57 (2):95
- Borrego, F. *et al.* 1999. Correlación y componentes principales de variación en variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.). *Agronomía Mesoamericana*. 10 (2):61
- Corbea, L.A. *et al.* 1982. Estudio de la densidad de siembra en el establecimiento de la bermuda cruzada-1. *Pastos y Forrajes*. 5 (3):313
- González, María C. 1991. Análisis de la variabilidad originada por el cultivo *in vitro* de semillas de la variedad Amistad-82 en condiciones salinas. *Cultivos Tropicales*. 12 (3):83
- Hernández, A. *et al.* 2003. Nuevos aportes a la clasificación genética de suelos en el ámbito nacional e internacional. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. La Habana, Cuba. 145 p.
- Jaramillo, S. & Baena, Margarita. 2000. Material de apoyo a la capacitación en conservación *ex situ* de recursos fitogenéticos. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Cali, Colombia. p. 61
- Machado, R. 2002. Variaciones morfoestructurales y poblacionales de *Andropogon gayanus* Kunth y su relación con la vegetación adventicia bajo pastoreo intensivo. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 132 p.
- Machado, R. & Lamela, L. 1982. Bermuda 68 (*Cynodactylon* (L.) Pers). *Pastos y Forrajes*. 5(1):1

- Machado, R. & Olivera, Yuseika. 2008. Caracterización morfológica de una colección de *Teramnus* spp. *Pastos y Forrajes*. 31 (2):119
- Morejón, R. *et al.* 2001. Aplicación de técnicas multivariadas en la clasificación morfoagronómica de genotipos de arroz obtenidos en la estación experimental “Los Palacios”. *Agricultura Sostenible*. 22 (1):735
- Remy, V.A. *et al.* 1979. Bermuda grass (*Cynodon dactylon* L. Pers). *Pastos y Forrajes*. 2 (1):1
- Robles, J. *et al.* 2004. Agrupamiento de la berenjena (*Solanum melongena*) según sus características vegetativas. Informe parcial trabajo de investigación. Universidad de Córdoba, Argentina.
- Sánchez, J.A. 2003. Efectos de tratamientos de hidratación-deshidratación y choque térmico sobre la germinación y establecimiento de *Trichospermum mexicanum*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Instituto de Ecología y Sistemática. Departamento de Ecología Funcional. Ciudad de La Habana, Cuba. 87 p.
- Subiza, J. & Jerez, M. 2008. Gramíneas Poaceae. Características botánicas y distribución. Centro de Asma y Alergia General Padriñas. Disponible en: <http://www.infojardin.com/foro/archive/index.html> [Consulta: mayo 3, 2008]
- Wencomo, Hilda B. 2009. Evaluación morfoagronómica e isoenzimática y selección de accesiones de *Leucaena* spp. con fines silvopastoriles. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba. 191 p.

Recibido el 19 de febrero del 2009

Aceptado el 25 de marzo del 2010

Morphobotanical characterization of accessions of the species *Cynodon dactylon*

Abstract

In order to document the collection of turfgrass species maintained at the EEPF “Indio Hatuey”, useful for ornamenting and turfing sports or recreational areas, the morphobotanical characterization of nine *Cynodon dactylon* accessions was conducted in the different phenological moments. For that purpose 11 quantitative and seven qualitative characteristics were taken into consideration. The existing variability in this collection was determined through a principal component analysis (PCA). The most variable indicators were stem diameter, leaf length and width, sheath length, internode length, inflorescence width, reproductive height and inflorescence length, which must be considered in future studies related to the breeding of these or other accessions with ornamental purposes.

Key words: Botany, *Cynodon dactylon*

Introduction

The utilization of the genetic potential of a plant resource depends, to a large extent, on the availability of the genetic basis; thus, the materials from germplasm collections are better used the wider the existing collections are, although this work can be done with small but variable collections.

The potential of a germplasm bank can be detected through the characterization and documentation of the accessions included in it, so that the existence of duplicates is avoided and, at the same time, the promising accessions for the selection, breeding processes or others are identified (Bonilla *et al.*, 2008).

At the Experimental Station of Pastures and Forages “Indio Hatuey” there is a collection of 12 accessions of four genera from the grass family and from them nine belong to *Cynodon dactylon*, which can be used for ornamental purposes, mainly for gardens, as well as in recreational and sports areas.

The characterization activity of germplasm banks has been traditionally carried out through the use of morphological descriptors related to agronomic performance. When genetic diversity is easily observable among and within species, the morphological descriptors supply information that can avoid duplications of the same material and minimize the overestimation of the existing diversity (Becerra and Paredes, 2000). This activity has several components, such as representative population, list of descriptors and measurement/record instruments (Jaramillo and Baena, 2000).

It is known that the species or accessions of one species that are commonly used for these purposes must have high leaf density and, in turn, be preferably stoloniferous and/or rhizomatous. In addition, they must cover and seal the area, be capable of standing maintenance severity and adapt to the conditions imposed by the substratum or seedbed, so that they stand the management labors essential for their maintenance. This reason justifies the introduction, characterization and evaluation of diverse species and varieties.

The objective of this work was to characterize the accessions of *C. dactylon* for ornamental recreational and sports purposes, as part of the documentation work of the turfgrass species collection preserved at the above-mentioned institution.

Materials and Methods

Location of the experimental area. The study was conducted in areas of the EEPF “Indio Hatuey”, located between 22° 48’ 7” latitude north and 81° 2’ longitude west, at 19,01 masl, in the Perico municipality, Matanzas province, Cuba.

Soil characteristics. The soil is classified as Ferralitic Red (Hernández *et al.*, 2003). The pH is slightly acid (6,2-6,4), while the organic matter content, to 56 cm, is moderate (because it is found in the range 2,5-

4,0%) and low in the third horizon. Identical pattern was detected in available phosphorus; the exchangeable cations (K, Ca, Mg and Na) showed low values (table 1).

Planting. Plots measuring 5 x 4 m, separated by 2 m, were used. One accession was planted in each. Planting was manually performed and 10 cm-long stolons, from the seed bank of the turfgrass farm belonging to the Institution, which had at least four knots, were planted, for a planting density of 12 stolons/m², with a planting framework of 10 cm between rows and drilling.

Studied accessions. *Cynodon dactylon* Tifdward, *Cynodon dactylon* 328, *Cynodon dactylon* 419, *Cynodon dactylon* Princess 77, *Cynodon dactylon* Sultan, *Cynodon dactylon* Sahara, *Cynodon dactylon* Southern Star, *Cynodon dactylon* Sundevil II and *Cynodon dactylon* Sall SN79BC.

Experimental procedure. For the characterization the qualitative and quantitative indicators shown in table 2 were taken into consideration.

The observations were taken during two phenological states: vegetative and reproductive. Each of the indicators corresponding to these states was measured 15 times. For the statistical analysis the arithmetic mean was used.

For the quantitative descriptors (LL, LW, SL, INL, IL, IH, SH and RH) a graduated ruler was used, and the caliper for the SD; while the qualitative indicators were visually executed, using the stereoscope for: leaf bundle hairs, leaf back hairs, stem hairs and ligule type.

Statistical analysis. In order to determine the variability of the indicators a principal component analysis (PCA) was used, in which those main components that showed proper values higher than 1 and sum or preponderance factors higher than 0,60 were taken as analysis criterion. The analysis was made with the statistical pack SPSS version 15.1 for Windows.

Results and Discussion

According to the reports made by Corbea *et al.* (1982) and the reviews done by Remy *et al.* (1979) and Machado and Lamela (1981), the species *C. dactylon* grows and is well developed on different soil types. Among them is Ferralitic Red, on which this study was conducted (table 1), for which it is considered that these accessions had an adequate seedbed for them to express, without limitation, each and every one of their morphological characteristics, making them comparable in this sense.

According to González (1991), multivariate analysis techniques constitute a useful tool to evaluate phenotypical variability, as well as to learn the relative contribution of different characteristics to it. Their use has allowed the characterization of the genetic material of diverse species that are used for human and animal feeding, such as rice (Morejón *et al.*, 2001), egg plant (Robles *et al.*, 2004) and teramnus (Machado and Olivera, 2008), etc.

One of the most widely spread multivariate techniques at present is the principal component analysis (PCA), which has been used in the interpretation of data from studies in the agricultural field (Machado, 2002; Sánchez, 2003). According to Broschat (cited by Borrego *et al.*, 1999) this technique has multiple advantages, allows determining most of the data variance and is a highly useful tool to simplify the analysis and interpretation of a large quantity of variables in an exhaustive evaluation.

Table 3 shows the results of the principal component analysis; the cumulative variability was 85,4% in the first three components, which can be considered high if it is compared to that of other collections where accessions of different species were studied, such as *Teramnus* spp. (67,7%), in which the qualitative as well as quantitative indicators were included, and *Leucaena* spp. (84%) in the nursery stage, according to the reports by Machado and Olivera (2008) and Wencomo (2009), respectively. This result is interesting, because that variability can constitute an important basis for conducting later breeding studies of these accessions for Cuban conditions, especially if it is taken into consideration that it is only one species of this genus.

In the CP1 the indicators that best explained the extracted variance (56,2%) were stem diameter, leaf length and width, sheath length, internode length, inflorescence width, reproductive height and inflorescence length;

independently from the fact that in this component all the indicators were positively related among themselves, there is variable botanical richness, in which adequate types for diverse usages are identified.

The variable number of rachises did not prove to be a variable descriptor, because it is a common characteristic of any of the sub-hierarchical groups of this species, for which it can be disregarded when the evaluation and breeding studies of its accessions are conducted.

In the second component the number of internodes and the vegetative height were found to extract 18,7% of the variance; these indicators were positively related. It should be stated that although the growth habit of this species is creeping, vigorous and remarkably aggressive, having a higher quantity of internodes in the stolons, it has a high number of growth spots in which the stems are developed. This quality contributes to the formation and development of a dense turf, which influences decisively the vertical growth of turf and with its density, desirable trait for the objectives pursued.

The performance of the ranges of quantitative descriptors and the qualitative appreciations of each one of the studied accessions are shown in figures 1 to 5.

According to the variability and values of the quantitative indicators, it is possible to state that the accessions fulfill the ideal characteristics for ornamentation and development of recreational and sports areas, because they are within the established ranges (Almerich, 2008; Subiza and Jerez, 2008). For such reason, these accessions, undoubtedly, can be used for the development of diverse areas, based on the existing variability among them; in addition, they can have potential qualities of adaptation for the management labors depending on the usage, in golf courses, stadiums or gardens.

The variability expression acquires remarkable transcendence, because it was related, mainly, to structural variables such as stem diameter, leaf length and width, sheath width, internode length, inflorescence width and length and reproductive height. This variability was even influenced by the indicators number of internodes and vegetative height, which can be determining in the selection of the accessions for a certain usage.

The results allow concluding that there is available material of adequate variability and usage potential, thus it can be used to develop turf in different sports, recreational areas or for ornamental purposes; the existence of a wide range in the quantitative indicators corroborates the genetic richness of this material, which should be taken into consideration in future studies related to the breeding of these or other accessions for the above-discussed purposes.