

Crecimiento del sistema radical del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv Mott)

Root growth of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv Mott)

Tyrone Clavero¹
Rigoberto Urdaneta²

Resumen

Debido a la dificultad de estudiar el sistema radicular de las gramíneas forrajeras en su ambiente natural, las generalizaciones cuantitativas en relación a su crecimiento y funciones son difíciles de realizar. El objetivo de este estudio fue describir la morfología, desarrollo y función del sistema radicular del pasto elefante enano durante la fase de establecimiento. Las variables evaluadas fueron relación parte aérea:parte radicular, longitud total de las raíces, distribución horizontal y vertical del sistema radical. Se observaron correlaciones positivas altamente significativas ($P < .001$) entre sistema radicular y rendimiento de MS ($r = 0.48^{**}$), peso de raíces con rendimiento de MS ($r = 0.92$), altura de la planta, y máxima profundidad radicular ($r = 0.98^{**}$). Se observó una estrecha relación entre peso aéreo y peso radical. La distribución vertical de las raíces disminuye exponencialmente con la profundidad concentrándose el 75 % del total de las raíces en los primeros 30 cm.

Palabras claves: Crecimiento radical, elefante enano.

Abstract

Because of the difficulty in studying the plant root system of grasses in their natural environment, quantitative generalization about their growth and function are difficult to make. The objective of this research is to describe the morphology, the development and the function of the root system in dwarf elephant grass during the establishment phase. The variables measured in this study were shoot/root ratio, the total root length and horizontal and vertical root distribution. Dwarf elephant grass showed a significant positive relationship ($P < .001$) between root system and dry matter yield ($r = 0.48^{**}$), root mass and dry matter yield ($r = 0.92$), height of plants and maximum root depth ($r = 0.98^{**}$).

Recibido el 08-01-1997 • Aceptado el 03-06-1997

1. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes, La Universidad del Zulia. Apartado 15098, Maracaibo ZU-4005, Venezuela.

2. Zootecnista. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela.

The grass showed a close balance between root weight and shoot weight. Root length decreased exponentially with depth and the 75 % of total root length was concentrated in the upper 30 cm.

Key words: Root growth, dwarf elephant grass.

Introducción

El crecimiento y función de las raíces de los pastos no es bien conocido. Esto es debido a que resulta muy tedioso y se utiliza mucho tiempo para estudiar raíces en condiciones de campo por lo que muy pocos investigadores se han desarrollado analizando este tópicó y la mayoría se concentra en analizar el crecimiento de la parte aérea de los pastos.

La ecología del sistema radical juega un papel crítico en la supervivencia de las plantas y la habilidad para competir (6). El crecimiento y las funciones radiculares son muy sensi-

bles a la sequía, temperatura, aireación deficiencia de nutrientes, convirtiéndose en un sistema extremadamente plástico y dinámico.

Debido al poco conocimiento del funcionamiento del sistema radical de los pastos tropicales en su ambiente natural se ha incluido dentro del programa de evaluación del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv Mott) la caracterización cuantitativa y el desarrollo del sistema radical de esta gramínea en condiciones de establecimiento.

Materiales y métodos

Localización del ensayo. La investigación fue realizada en el Municipio Urdaneta del Estado Zulia. La zona es característica del Bosque muy Seco Tropical, con una temperatura de 30.1 °C, con un rango promedio anual de precipitación de 450-600 mm y una evaporación de 1650 mm.

Area experimental. Para la realización del ensayo se procedió a establecer 2500 m² de pasto elefante enano que fueron sembrados en hileras con una separación entre ellas de 80 cm y entre plantas de 30 a 35 cm y una profundidad aproximada de 5 cm, en forma horizontal con esquejes de 30 cm y de 3 y 4 nudos cada uno.

El área se dividió en 3 parcelas de 20 x 30 m con 24 hileras cada una, realizándose muestreos en hileras alternas.

Para garantizar un crecimiento continuo, el pasto se mantuvo bajo riego.

Metodología. Después de 14 días de siembra se iniciaron los muestreos con una frecuencia de 14 días hasta que el pasto estuvo totalmente establecido (112 días).

Para el estudio de las curvas de crecimiento de las raíces se utilizó el método de trinchera con tres calicatas por observación. En cada calicata se registró información de profundidad radicular, número de raíces y diámetro

de las mismas.

La información recolectada se analizó con el apoyo del sistema de

análisis estadístico SAS (5), llevándose a cabo análisis de correlación y regresión.

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presenta los resultados obtenidos al realizar el análisis de correlación.

Para la mayoría de las variables se obtuvieron relaciones altamente significativas. Cabe destacar el grado de asociación entre los componentes de la parte aérea y los componentes del sistema radicular como el número de raíces con el número de hojas ($r = 0.46^{**}$), peso de raíces con rendimiento de MS ($r = 0.92^{**}$), altura de la planta con la máxima profundidad alcanzada por las raíces ($r = 0.98^{**}$). Aceptándose la hipótesis que estas plantas mantienen un balance funcional entre el sistema radical y la parte aérea, el cual

depende de la tasa de absorción del sistema radicular y la tasa de fotosíntesis de la masa foliar. Resultados similares son reportados en gramíneas de climas templados (7).

En la figura 1 se presenta el número total de raíces determinado en cada fecha de muestreo. Se observa en la curva una tendencia que se mantiene a todo lo largo del período indicativo de un sistema radicular en crecimiento y expansión, con un crecimiento rápido en los primeros 50 días alcanzando un promedio de 12 mm/día.

Resultados similares fueron reportados (2), el cual observándose

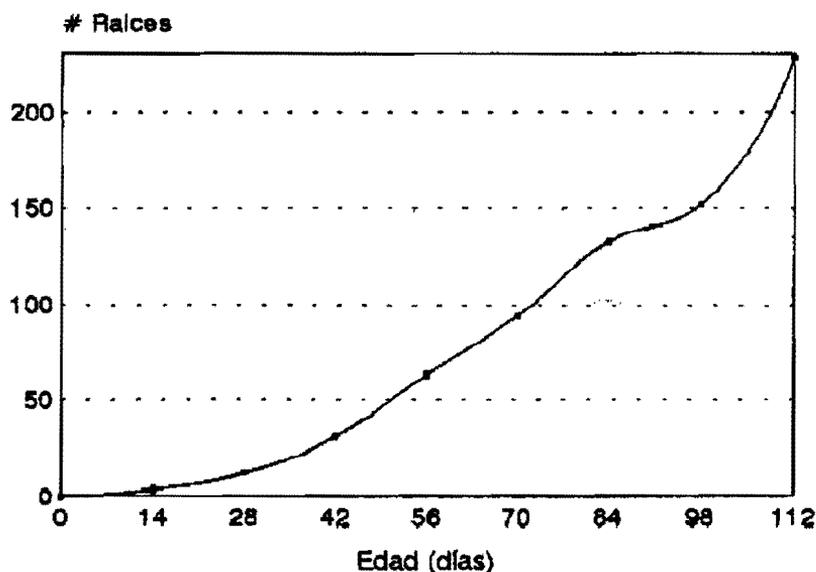


Figura 1. Número total de raíces del cultivo a diferentes edades.

Cuadro 1. Coeficientes de correlación lineal (r) y niveles de significancia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
B	0.919										
	0.01										
C	0.981	0.919									
	0.01	0.01									
D	0.616	0.480	0.608								
	0.01	0.01	0.01								
E	0.791	0.517	0.771	0.629							
	0.01	0.01	0.01	0.01							
F	0.903	0.714	0.871	0.625	0.921						
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01						
G	0.971	0.825	0.965	0.652	0.867	0.910					
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01					
H	0.592	0.450	0.582	0.994	0.623	0.609	0.632				
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				
I	0.622	0.499	0.616	0.995	0.614	0.624	0.655	0.981			
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
J	0.623	0.502	0.633	0.639	0.638	0.671	0.979	0.979	0.989		
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
K	0.009	0.009	0.009	0.605	0.005	0.007	0.008	0.609	0.609	0.578	
	0.88	0.87	0.88	0.01	0.94	0.90	0.89	0.01	0.01	0.01	
L	0.905	0.702	0.897	0.665	0.924	0.899	0.976	0.649	0.661	0.681	0.006
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

A: Altura de la planta. B: Número de hojas. C: Máxima profundidad. D: Número de raíces. E: Peso seco de hojas. F: Peso seco raíces. G: Edad del pasto. H: Número de raíces de menos de 1 cm de diámetro. I: Número de raíces de 1 a 2 cm de diámetro. J: Número de raíces de más de 2 cm de diámetro. K: Profundidad. L: Edad cuadrática.

crecimientos de 20 mm/día en caña de azúcar. La distribución porcentual del peso de las raíces puede observarse en la figura 2. La producción de MS radicular presenta un incremento porcentual acelerado en los primeros 56 días de establecido, le sigue un período de relativa estabilidad de aproximadamente 42 días, reiniciándose otro crecimiento importante del sistema radicular el cual mantiene hasta los 112 días de establecido. Dean

y Clavero (1) al evaluar el crecimiento aéreo del pasto elefante enano señalan una tendencia similar del crecimiento, concluyendo que el pasto mantiene un crecimiento sostenido hasta la séptima semana para estabilizarse en la décima semana.

Al observar la curva correspondiente a la relación peso aéreo/peso radicular (figura 3), se destaca el crecimiento rápido de la fracción aérea en los primeros 14 días, durante los

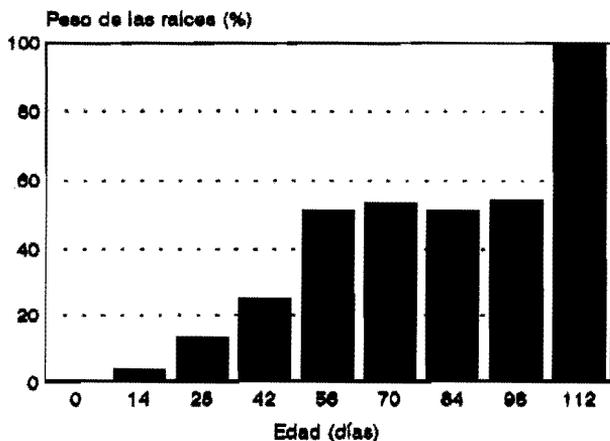


Figura 2. Distribución porcentual del peso de las raíces.

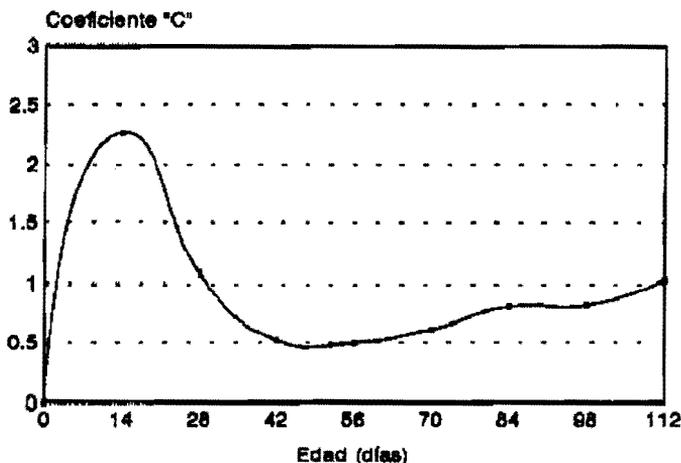


Figura 3. Relación peso aéreo/peso radicular.

siguientes 14 días el sistema radicular presenta un crecimiento rápido hasta lograr una estabilización entre fracción aérea y radicular después de los 42 días de establecido el cultivo.

Maizlish *et al.* (3) en un estudio con maíz reportaron condiciones similares y sugiere que esa estabilización entre las fracciones aéreas y radicular se debe a un balance entre el suministro y la demanda de carbo-

hidratos producto de la actividad fotosintética.

La distribución horizontal del número total de raíces coincide con la distribución característica de una planta gramínea (figura 4). Igualmente típica resulta la distribución vertical, en la cual, el número de raíces disminuye exponencialmente con la profundidad (figura 5), concentrando el 75 % del total de raíces en los

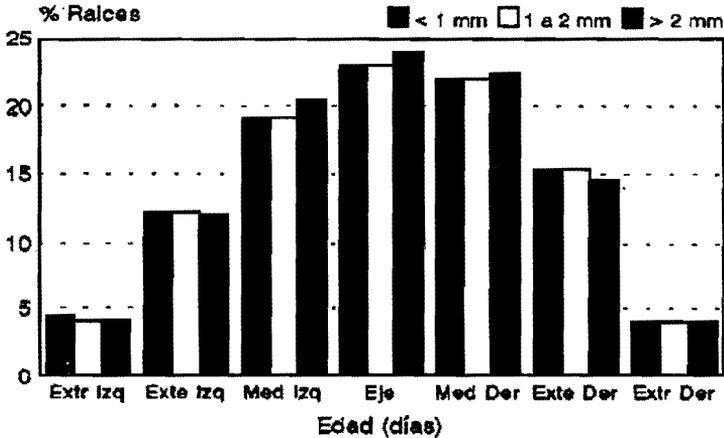


Figura 4. Distribución horizontal del número de raíces para los diferentes diámetros evaluados.

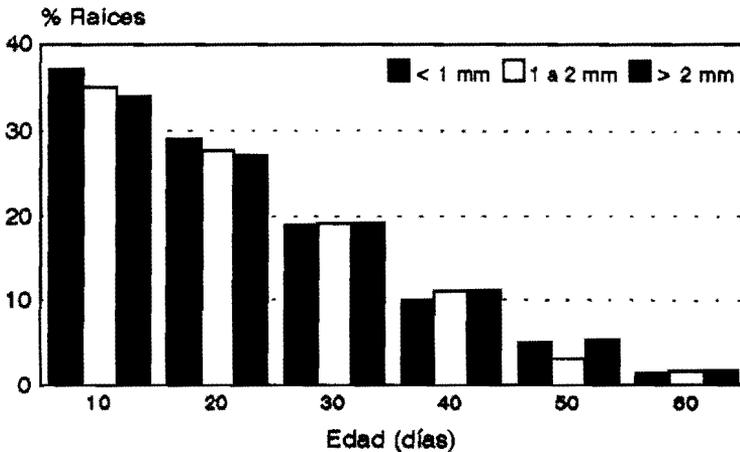


Figura 5. Distribución vertical del número de raíces para los diferentes diámetros evaluados.

primeros 30 cm del suelo. Myers (4), trabajando con sorgo reportó que cuando los suelos están bien drenados pero uniformemente húmedos y el

subsuelo no presenta impedimentos físicos y químicos, la densidad radicular disminuye con la profundidad.

Conclusiones

El crecimiento de las raíces del pasto elefante enano mantiene una relación al crecimiento de toda la planta. Existe un balance funcional entre la fracción aérea y la radicular que está relacionado con las condiciones ambientales, con la absorción de nutrientes del suelo con la elaboración de productos fotosintéticos y con la edad de las diferentes fracciones de la planta.

El desarrollo del sistema radicular es bueno con un 75 % de las raíces en los primeros 30 cm de profundidad y con raíces absorbentes a profundidades superiores a los 60 cm. El crecimiento lateral tiene lugar principalmente en los 25 cm próximos al centro de la macolla. En resumen, el pasto elefante enano posee una buena capacidad de exploración del suelo para la obtención de agua y nutrientes.

Literatura citada

1. Dean, D., T Clavero. 1992. Caracterización del crecimiento del pasto elefante enano. Rev Fac. Agron. (LUZ). 9:25-34.
2. Glover, J. 1967. The simultaneous growth of sugarcane roots and tops in relation to soil and climate. Proc. S. Afr. Sugar Cane Technol. Assoc. 41:143-159.
3. Maizlish, M., D. Fritton and W. Kendall. 1980. Root morphology and early development of maize at varying levels of nitrogen. Agron. J. 72:25-31.
4. Myers, R. 1980. The root system of a grain sorghum crop. Field Crop Res. 3:53-64.
5. SAS Institute Inc. 1987. SAS/STAT User's guide Release 6.03. Cary, NC, EU. 1028 p.
6. Svejcar, T. and S. Christiansen. 1987. The influence of grazing pressure on rooting dynamics of caucasian bluestem. J. of Range Management. 40:224-227.
7. Thornton, B. y P. Millard. 1996. Effects of severity of defoliation on root functionality in grasses. J. Range Manager. 49: 443-447.