

Efectos de la defoliación sobre los niveles de carbohidratos no estructurales en pastos de origen tropical.

Effects of defoliation on non-structural carbohydrates levels in tropical pastures.

Tyrone Clavero C.

Resumen

Los objetivos de este estudio fueron el de caracterizar y el cuantificar los carbohidratos de reserva en doce pastos de origen tropical. Los pastos Pretoria-90, Verde, Klein-75, Llano y Nueces, fueron los que presentaron los mayores niveles de carbohidratos de reserva. La concentración de carbohidratos no estructurales mostró una tendencia estacional. Los mayores valores fueron detectados durante la estación de primavera (7.2%), decreciendo durante el período de crecimiento y obteniendo los valores más bajos al final del invierno (4.2%). Los máximos valores en los carbohidratos de reserva (6.9%) fueron obtenidos con una frecuencia de 42 días y con una altura de corte de 30 cms. La variación en carbohidratos no estructurales soporta la hipótesis de una relación entre las reservas y el rebrote de los pastos tropicales.

Palabras claves: Carbohidratos no-estructurales, rebrote, defoliación, pastos tropicales.

Abstract

The objectives of this research were to study the behavior and production of non-structural carbohydrates in twelve warm season perennial grasses. Pretoria-90, Verde, Klein-75, Llano and Nueces showed the highest levels of carbohydrates. Changes in the non-structural carbohydrate content in the crown varied between grasses as the season progressed. The highest levels were during the spring (7.2%), decrease during the growing season and the lowest values were in late winter (4.2%). The maximum values were obtained

Recibido el 15-06-92 • Aceptado el 12-01-93

Postgrado Producción Animal

LUZ. Agronomía Apdo. Postal 15.205

Maracaibo - Venezuela

with the frequency of 42 day and 30 cm stubble height. These variations in non-structural carbohydrate concentration supported the hypothesis of a relationship between carbohydrate reserve and regrowth.

Key words: non-structural carbohydrates, regrowth, defoliation, tropical pastures.

Introducción

Las reservas de carbohidratos de las plantas, son utilizadas como substratos para su crecimiento y para su respiración. Algunos trabajos han sido realizados en especies forrajeras para estudiar la influencia de las prácticas de manejo, las cuales incluyen la frecuencia de defoliación a varias alturas de corte sobre la composición de los carbohidratos no estructurales (Smith, 1969 y White, 1973). Desafortunadamente, la mayoría de las investigaciones relacionadas con los carbohidratos de reservas en los pastos, han sido realizadas en especies de origen templado.

Los objetivos de este estudio, fueron: caracterizar y cuantificar los carbohidratos de reservas en doce pastos perennes de origen tropical.

Materiales y Métodos

Doce pastos perennes de origen tropical, Pretoria-90 (*Dicanthium annulatum*), Stapf, Lauresa (*Pennisetum orientale*), Old World Bluestem (*Bothriochloa* spp), Verde y Klein-75 (*Panicum coloratum* L.), Wilman lovergrass (*Eragrostis superba*), Nueces y Llano buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.), Morpa y Renner lovegrass (*Eragrostis curvula*), Bell Rhodesgrass (*Chloris gayana*) y Alamo Switchgrass (*Panicum virgatum* L.), fueron establecidos durante la primavera de 1985, sobre un suelo franco-arcilloso en la estación experimental de Texas A&M, localizada en las riveras del río Brazos, cerca de Collage Station, Texas, USA. Las plantas fueron establecidas en cuatro hileras separadas 50 cm. con 6 m. de longitud en un diseño de parcelas sub-divididas con tres repeticiones. Los tratamientos fueron dos intervalos de corte (21 y 42 días) y dos alturas de corte (10 y 30 cm.). Se colectaron rizomas y material de raíces bajo la superficie del suelo hasta una profundidad de 25 cm. Cada muestra fue lavada, secada en una estufa de circulación forzada de aire a 100°C durante una hora y 65°C durante 24 horas. Posteriormente, las muestras fueron procesadas en un molino Wiley y tamizadas en una malla de 2 mm. de diámetro. Las determinaciones de carbohidratos no estructurales, fueron realizados de acuerdo al método descrito por Smith en 1969.

La Información fue sujeta a un análisis de varianza, realizando posteriormente una prueba de rango múltiple de Duncan.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias altamente significativas en la concentración promedio de carbohidratos no estructurales entre los pastos, (Tabla 1 y 2). El contenido de carbohidratos de reserva, en Pretoria-90, se mantuvo a niveles relativamente altos a través de todo el año, comparado con el contenido de otros pastos, particularmente Wilman, Morpa y Renner. El contenido de las reservas tendió a decrecer durante el período de crecimiento en todos los pastos. Sin embargo, la caída en los niveles de carbohidratos fue más drástica durante el período de dormancia (Tabla 3). En el mes de Febrero de 1986, el promedio en los niveles de los carbohidratos de reserva, fue de 4.21% cuando la dormancia se interrumpió. En Febrero de 1987, el Promedio fue muy similar (4.19%). Sin embargo, los niveles de carbohidratos en 1986, se incrementaron a 6.93% para finales de Abril mientras que, en 1987 los promedios en los niveles de carbohidratos decrecieron en Abril a 2.4%. Durante la primavera de 1987, la dormancia se interrumpió en Febrero, tal como sucedió en 1986; sin embargo, en 1987 luego que todos los pastos estaban en crecimiento activo, una helada tardía provocó el retorno de las plantas a un estado de dormancia; en consecuencia el nuevo crecimiento en Abril de 1987, fue a expensas de los carbohidratos residuales.

Tabla 1. Valores de probabilidad del análisis de variación para carbohidratos no-estructurales.

Fuente	Probabilidad	
	1985	1986
Rep	0.6767	0.5016
Pastos (P)	0.0001	0.0001
Frecuencia (F)	0.0001	0.0001
P x F	0.2124	0.0775
Altura (A)	0.0001	0.0001
P x A	0.1117	0.1044
F x A	0.0331	0.1475
P x F . A.	0.5212	0.6517

Tabla 2. Promedio de carbohidratos no-estructurales a través de tratamientos de corte.

Pastos	Carbohidratos no-estructurales %	
	1985	1986
Lauresa	5.11 fg ¹	5.71 d
Pretoria - 90	8.75 a	9.43 a
Verde kleingrass	7.08 c	6.37 b
Klein - 75	7.06 c	6.15 c
Wilman lovegrass	4.92 g	4.65 e
Nueces buffelgrass	7.76 b	6.18 c
llano buffelgrass	7.95 b	6.53 b
Morpa lovegrass	5.16 f	4.55 e
Renner lovegrass	4.89 g	4.55 e
Rhodesgrass	6.70 d	4.70 e
Old wold bluestem	6.62 d	5.77 d
Alamo switchgrass	5.46 e	4.68 e
Promedio	6.54	5.77

¹ Valores dentro de una columna seguida por la misma letra no son significativamente diferentes a .05 nivel de probabilidad, prueba de rango múltiple de Duncan.

Tabla 3. Promedio de carbohidratos no estructurales para los doce pastos por fechas de corte

Pastos	Fechas de cortes											
	5-8-85	17-9-85	7-11-85	10-2-86	30-4-86	16-6-86	2-8-86	8-10-86	15-2-87			
Lauresa	5.12 f ¹	5.55 f	4.66 f	3.51 e	7.11 bc	6.57 b	5.46 d	5.89 d	3.62 ef			
Pretoria-90	8.70 a	10.38 a	10.17 a	6.90 a	12.42 a	11.17 a	8.07 a	8.59 a	5.83 a			
Verde kleingrass	6.93 c	7.50 cd	6.80 cd	4.56 c	7.57 b	6.83 b	6.28 bc	6.60 bc	4.56 c			
Klein-75	7.03 c	7.78 c	6.35 de	4.55 c	7.35 b	6.51 b	6.01 c	6.33 c	4.80 b			
Wilman lovegrass	4.77 g	5.36 f	4.63 f	3.53 e	5.51 d	4.91 de	4.47 f	4.84 ef	3.71 e			
Nueces buffelgrass	7.34 b	8.98 b	6.94 bc	4.23 d	7.20 bc	6.53 b	6.25 bc	6.66 bc	5.01 b			
Llano buffelgrass	7.45 b	8.96 b	7.41 b	5.31 b	7.46 b	6.70 b	6.37 b	6.81 b	4.89 b			
Morpa lovegrass	5.20 f	5.42 f	4.84 f	3.29 e	5.39 d	4.85 e	4.45 f	4.76 f	3.30 g			
Renner lovegrass	4.50 h	5.64 f	4.53 f	3.21 ef	5.44 d	4.90 de	4.36 f	4.81 ef	3.44 g			
Rhodesgrass	6.41 d	7.32 d	6.37 de	4.08 d	5.53 d	4.98 de	4.52 f	4.39 g	3.55 ef			
Old world bluestem	6.37 d	7.33 d	6.15 e	4.36 cd	6.77 c	6.20 c	5.72 d	5.79 d	3.99 d			
Alamo switchgrass	5.53 e	6.09 e	4.75 f	2.94 f	5.35 d	5.21 d	4.84 e	5.08 e	3.53 efg			
Promedio	6.28	7.19	6.13	4.21	6.93	6.28	5.57	5.58	4.19			

¹ Medios dentro de una columna con la misma letra no son significativamente diferente al .05 nivel de probabilidad, prueba de rango múltiple de Duncan.

El promedio en la concentración de carbohidratos se incrementó significativamente con los intervalos de corte. Cuando el intervalo de corte de 21 a 42 días, los carbohidratos no estructurales se incrementaron en un 7.8% durante 1985 y en un 11% en 1986 (Tabla 4). Las alturas de corte tuvieron un efecto menos marcado sobre la concentración de los carbohidratos no estructurales. La alteración de las alturas de corte de 10 a 30 cm, resultó en un incremento en los carbohidratos de reserva de 4% y 4.8% para 1985 y 1986, respectivamente.

Tabla 4. Influencia de los tratamientos de defoliación sobre los niveles de carbohidratos no-estructurales.

Frecuencia (días)	Carbohidratos no-estructurales					
	1985			1986		
	Altura (cm)					
	10	30	Promedio	10	30	Promedio
%						
21	6.11	6.47	6.29 b ¹	5.34	5.64	5.49b
42	6.69	6.88	6.78 a	5.94	6.17	6.05a
Promedio	6.41	6.67a		5.64b	5.91a	

¹ Valores en una misma línea o en una misma columna dentro de un año seguido por la misma letra no son significativamente diferentes al .05 nivel de probabilidad, prueba de rango múltiple de Duncan.

Las disminuciones en la calidad total de los carbohidratos de reserva pueden estar asociados con las reducciones en el vigor, lo cual sugiere que la energía almacenada durante el proceso de la fotosíntesis fue insuficiente para el crecimiento de la biomasa aérea y las plantas utilizadas los carbohidratos disponibles como fuente de energía para el rebrote. Esta variación en la concentración de los carbohidratos no estructurales, soporta la hipótesis de una relación entre las reservas y el rebrote. El efecto de la defoliación sobre el contenido de los carbohidratos en la base de la planta, dependió de la edad de los mismos (Vickery, 1981; Allen et al. 1986). Estos resultados difieren de las conclusiones de Richard y Caldwell (1985), los cuales reportaron que el rebrote no está correlacionado con la concentración de carbohidratos no estructurales. La drástica caída en la concentración de los carbohidratos de

reserva durante el período de dormancia, indican que esta fuente de energía puede ser importante para la supervivencia del pastizal, debido al suministro de un sustrato para la respiración de los puntos dormantes de la planta durante el período de invierno (estrés por temperaturas bajas). Esto concuerda con Reynolds, 1971; Deregibus et al. 1982 y Christiansen y Svejcar, (1978) quienes reportaron que las plantas necesitan almacenar suficientes carbohidratos no estructurales para sobrevivir el invierno y para el rebrote de primavera.

Literatura citada

1. ALLEN, V.G., D.D. WOLF, J.P. FONTENOT, J. CARDENAS and D.R. NOTTER, 1986. Yield and regrowth characteristics of alfalfa grazed with sheep. I. Spring grazing. *Agron. J.* 78: 974-979
2. CHRISTIANSEN, J. and T. SVEJCAR. 1978. Grazing effects on the total non-structural carbohydrate pool in *Caucasia bluestem*. *Agron. J.* 79:761-765.
3. DEREGIBUS, V.A., M.J. TRLICA and D.A. JAMESON. 1982. Organic reserves in herbage plants: their relationship to grassland management. *CRC Handbook of Agricultural Productivity. Vol. I. Plant Productivity* (Ed.) by M. Recheigl. pp 315-344. CRC. Press. Boca Raton, Florida.
4. REYNOLDS, J.H. 1971. Carbohydrate trends in alfalfa roots under several forage harvest schedules. *Crop Sci.* 11: 103-106.
5. RICHARDS, J.H. and M.M. CALDWELL. 1985. Soluble carbohydrates, concurrent photosynthesis and efficiency in regrowth following defoliation: a field study with *Agropyron* species. *J. Appl. Ecol.* 22: 907-920.
6. SMITH D. 1969. Removing and analyzing total non-structural carbohydrates from plant tissue. Research Report 41. University of Wisconsin.
7. VICKERY, P.J. 1981. Pasture growth under grazing pp. 55-77. In: F.H.W. Morley (Ed.) *Grazing animal*. Elsevier Publ. Co. New York.
8. WRITE, L. 1973. Carbohydrate reserves of grass. *J. Range Manage.* 26: 13-18.