

## EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN LA CALIDAD DE *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. III. COMPONENTES ESTRUCTURALES Y DIGESTIBILIDAD

**R.S. Herrera y Yolanda Hernández**

**Instituto de Ciencia Animal  
San José de Las Lajas, La Habana**

En un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas se estudió la influencia de tres niveles de nitrógeno (0, 200 y 400 kg/ha/año) en los componentes estructurales y digestibilidad de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. En ambas estaciones la dosis creciente de N disminuyó ( $P<0,05$ ) el contenido de la pared celular, que varió entre 65,7 y 74,4%. La celulosa disminuyó ( $P<0,05$ ) con la fertilización y la lignina mostró valores de 7,8; 7,2 y 6,6% en el período lluvioso y de 7,1; 6,1 y 5,1% en el seco para 0, 200 y 400 kg/ha/año respectivamente. La dosis creciente de N disminuyó el contenido de hemicelulosa. La digestibilidad aumentó ( $P<0,05$ ) con el nivel de N en el período lluvioso mientras que en el seco no hubo efecto significativo. Los valores de 49,5; 52,2 y 55,0% para el período seco fueron superiores a 47,8; 48,3 y 50,8% obtenidos en el lluvioso con estos niveles. El nivel de 400 kg N disminuyó notablemente el contenido de carbohidratos estructurales y aumentó la digestibilidad; con 200 kg de N hubo un comportamiento similar pero con valores superiores (excepto digestibilidad) a los anteriores. Se sugiere profundizar en el estudio de la calidad de los pastos.

**Palabras clave:** Componentes estructurales, digestibilidad, calidad, nitrógeno, *Cynodon dactylon*

The influence of three nitrogen levels (0, 200 and 400 kg/ha/year) on the structural components and digestibility of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1 was studied in a randomized block design with four replications. In both seasons the increasing dose of N. diminished cell wall content ( $P<0,05$ ) which varied among 65,7 and 74,4%. Cellulose decreased ( $P<0,05$ ) with fertilization and lignin showed values of 7,8; 7,2 and 6,6% in wet season and 7,1; 6,1 and 5,1% in dry season for 0, 200 and 400 kg/ha/year respectively. The levels of N diminished hemicellulose content. Digestibility increased ( $P<0,05$ ) with N level during the wet season but in the dry one there were no significant effect. The values of 49,5; 52,2 and 55,0% for the dry period were higher than 47,8; 48,3 and 50,8% obtained in the raining season with these levels. The level of 400 kg N diminished structural carbohydrates contents notably and increased digestibility; a similar behaviour was found with 200 kg N but with higher values (except digestibility). It is suggested to make others studies on grasses quality.

**Key words:** Structural components, digestibility, quality, nitrogen, *Cynodon dactylon*

Los componentes estructurales del pasto están integrados principalmente por lignina, celulosa y hemicelulosa que conforman la pared celular. Estos componentes, y en especial la lignina, ocupan un lugar destacado en la calidad de los pastos debido a su efecto negativo en la digestibilidad (Minson, 1971 y Kalfoten, Knabe y Loreg, 1979).

Debido a que bajo nuestras condiciones la información relacionada con el comportamiento de los carbohidratos estructurales y la digestibilidad, en especial la bermuda cruzada-, es escasa, se decidió estudiar la influencia del fertilizante nitrogenado en estos indicadores.

### MATERIALES Y METODOS

Los tratamientos, el diseño y el procedimiento experimental se describieron en el primer trabajo de esta serie (Herrera y Hernández, 1985).

Las muestras verdes se secaron en una estufa de circulación hasta peso constante y se determinó el contenido de la pared celular, lignina, celulosa y hemicelulosa, según Goering y Van Soest (1970), y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca de acuerdo con Minson y McLeod (1972). Todos los análisis se realizaron por duplicado y los resultados se expresan en base seca.

### RESULTADOS

La dosis de N influyó significativamente en el contenido de la pared celular. Se ajustaron ecuaciones de regresión lineal inversa entre este indicador y el N (fig. 1). Con 0, 200 y 400 kg N los valores fueron 69,4; 67,9 y 65,7% en el período seco y 74,4; 73,1 y 72,1% en el lluvioso respectivamente.

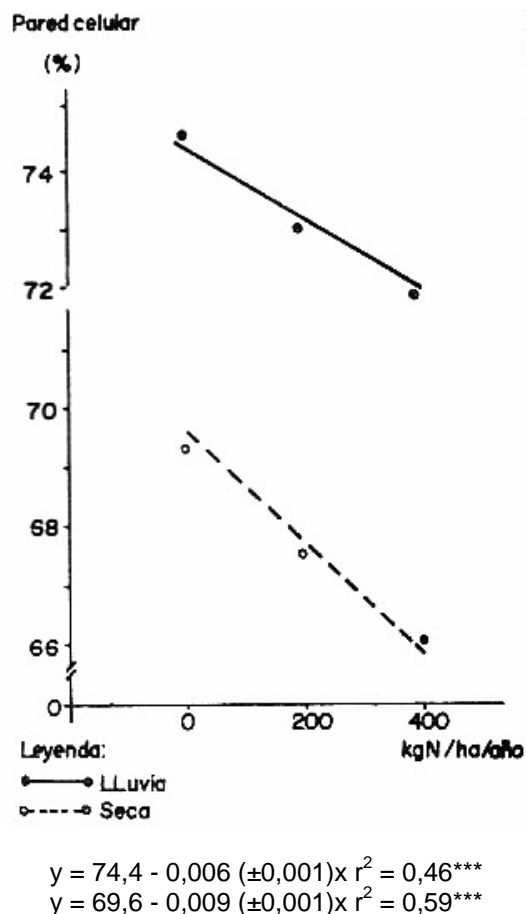


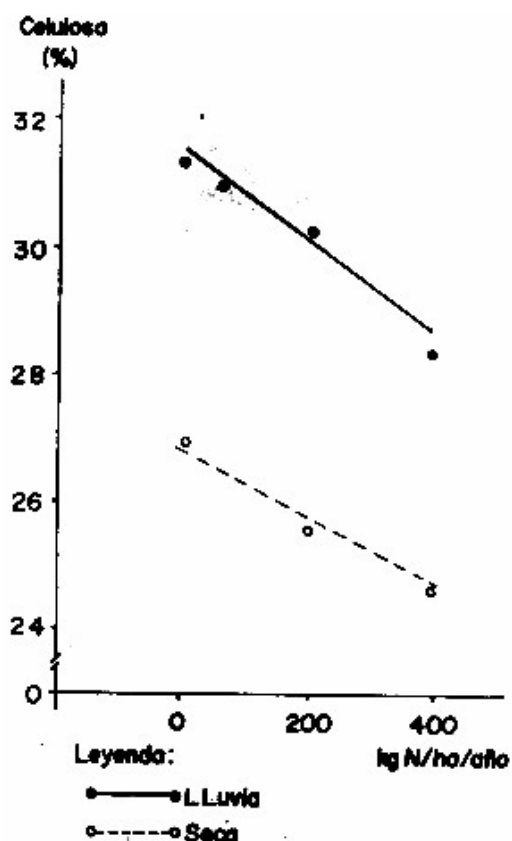
Fig. 1. Efecto del N en el contenido de la pared celular (%).

La celulosa disminuyó ( $P < 0,05$ ) con la fertilización y se ajustaron ecuaciones de regresión inversa (fig. 2). Los mayores valores (hasta 32%) se obtuvieron en el período lluvioso.

La lignina disminuyó ( $P < 0,01$ ) con el incremento del N. Los valores de 7,87; 7,25 y 6,6% alcanzados en el período lluvioso resultaron superiores a los del seco, que fueron de 7,13; 6,17 y 5,14% para 0, 200 y 400 kg/ha/año respectivamente (fig. 3).

La fertilización nitrogenada no afectó la hemicelulosa durante el período seco,

pero hizo que disminuyera ( $P < 0,01$ ) en el lluvioso (tabla 1). En el primer caso los valores variaron entre 34,92 y 36,06%, mientras que para el segundo oscilaron entre 34,42 y 36,40% para 0 y 400 kg N respectivamente.



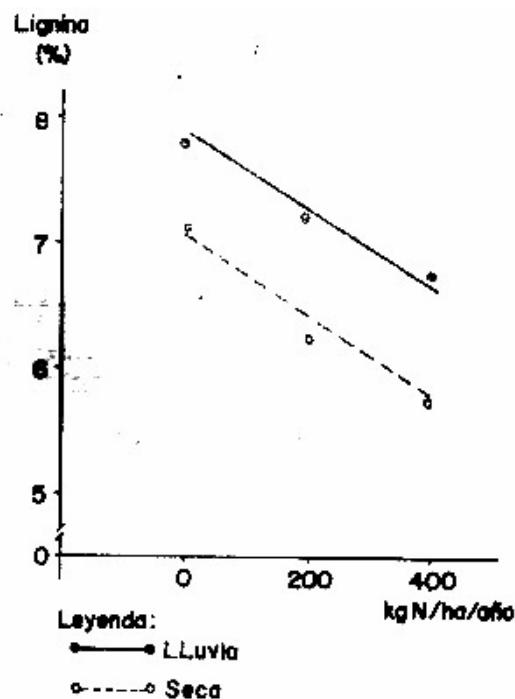
$$y = 31,6 - 0,007 (\pm 0,001)x \quad r^2 = 0,53^{***}$$

$$y = 26,8 - 0,005 (\pm 0,0008)x \quad r^2 = 0,53^{***}$$

Fig. 2. Comportamiento de la celulosa (%) con el nivel de N.

Las dosis de N solamente incrementaron ( $P < 0,05$ ) la digestibilidad de la materia seca en el período lluvioso, aunque en el seco se observa el mismo comportamiento pero sin efecto significativo (tabla 2). En sentido general, los

valores del período seco fueron superiores comparados con el lluvioso.



$$y = 7,9 - 0,003 (\pm 0,0006)x \quad r^2 = 0,42^{***}$$

$$y = 7,0 - 0,003 (\pm 0,0006)x \quad r^2 = 0,48^{***}$$

Fig. 3. Influencia del N en la lignina (%).

Tabla 1. Variaciones de la hemicelulosa con la dosis de N (%).

kg N/ha/año	Período	
	Seco	Lluvioso
0	36,06	36,40 <sup>a</sup>
250	34,58	35,75 <sup>b</sup>
300	34,92	34,42 <sup>c</sup>
ES ±	0,87	0,25 <sup>**</sup>

a,b,c Medias con letras no comunes dentro de la misma columna difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*  $P < 0,01$

Tabla 2. Comportamiento de la digestibilidad de acuerdo con la dosis de fertilizante (%).

kg N/ha/año	Período	
	Seco	Lluvioso
0	49,52	47,89 <sup>b</sup>
200	52,21	48,35 <sup>b</sup>
400	55,02	50,89 <sup>a</sup>
ES ±	1,68	0,32*

a,b Medias con letras no comunes dentro de la misma columna difieren a (Duncan, 1955)  $P < 0,05$

\*  $P < 0,05$

### DISCUSION

Se ha sugerido que, en general, el incremento de la dosis de nitrógeno produce una disminución de los carbohidratos estructurales (Ford y Williams, 1973; Herrera, 1979), y en particular de la lignina, celulosa y hemicelulosa.

En nuestros resultados esa disminución fue menos marcada que la sugerida por los autores antes mencionados ya que se obtuvo un decrecimiento promedio de hasta 2 unidades porcentuales por cada 200 kg de N aplicados. No obstante, al fraccionar los carbohidratos estructurales la disminución en unidades porcentuales fue: para la lignina 0,6 en ambos períodos, para la celulosa 1 y 1,4 en los períodos seco y lluvioso respectivamente, mientras que para la hemicelulosa fue variable. Sin embargo, al analizar nuestros resultados hay coincidencia en el rango y comportamiento señalado por dichos autores. Esto puede estar influenciado por las características de las especies estudia-

das (pangola, setaria y bermuda cruzada 1), por la presencia de dos estaciones climáticas (seca y lluvia) bien definidas, que introdujeron variaciones en el valor absoluto de los carbohidratos estructurales y no en el comportamiento de las curvas, que disminuyeron hasta 400 kg N, y además por el tipo de suelo.

En varios trabajos realizados en zona tropical y bajo condiciones controladas (Deinum y Dirven, 1972; Dunn y Nelson, 1974; Elliot y Clarke, 1975) se ha mostrado el efecto de los factores climáticos en los carbohidratos estructurales, al sugerir que estos aumentan con la temperatura y disminuyen con la intensidad de la luz.

En este trabajo no podemos hablar de la influencia de los factores climáticos individuales sino de la interacción de todos ellos, ya que es un experimento de campo. No obstante, durante el período de lluvias se registraron temperaturas promedio (máxima y mínima) de 29,9 y 18,3°C respectivamente, precipitación total de 1 133 mm y humedad relativa promedio de 83,2%; mientras que en el período seco los valores fueron de 25,7 y 14,7°C; 322 mm y 78,2%. Esas diferencias pudieran ser una de las causas del mayor crecimiento del pasto durante el período lluvioso, y por lo tanto de un mayor contenido de carbohidratos estructurales.

Resultados similares a estos obtuvo Herrera (1979) al estudiar la distribución mensual de los carbohidratos estructurales mediante la fracción fibra cruda en la misma especie, encontrando los mayores valores en los meses donde las temperaturas y precipitaciones eran mayores.

Por otro lado, algunos autores señalan que el N no produce ventajas en la digestibilidad del pasto (Crespo, 1972) mientras que otros consideran que este indicador se incrementa (Ford y Williams, 1973; Herrera y Ramos, 1977). A pesar de que en el período seco no se observó efecto significativo del N en la digestibilidad, se obtuvo un incremento de 5,5 unidades porcentuales y de 3 unidades en el período lluvioso al aplicar 400 kg N comparado con el testigo. Esta diferencia en la respuesta al N pudo estar determinada por el elevado contenido de carbohidratos estructurales en el período lluvioso comparado con el seco.

En ese sentido, Minson (1971) y Kaltofen y col (1979) han informado que indicadores como la lignina pueden disminuir la digestibilidad del pasto. En nuestros resultados se observó que los mayores valores de lignina coinciden con los menores de digestibilidad, lo cual pudiera, en parte, concordar con lo expresado por los autores antes mencionados. Además, ello pudiera estar determinado por el hecho de que al aumentar la dosis de N, este disminuya o limite la síntesis y acumulación de lignina en el pasto, y como consecuencia la digestibilidad aumente. Conclusiones similares han expresado McLeod y Minson (1974) y Ford (1978), quienes al disminuir el contenido de lignina por diversos métodos lograron incrementar la digestibilidad del pasto.

Este trabajo ha puesto de manifiesto el efecto beneficioso que produce la fertilización nitrogenada en los indicadores de la calidad estudiados. Así, los mejores resultados (mayor digestibilidad

y menor contenido de carbohidratos estructurales) se obtuvieron cuando la bermuda cruzada se fertilizó con 400 kg N/ha/año, lo que no descarta la posibilidad de utilizar 200 kg N en dependencia de la disponibilidad de fertilizante, ya que comparado con la no fertilización se obtuvieron ventajas superiores, pero a su vez inferiores a las obtenidas con la mayor dosis de N. Sin embargo, aún quedan aspectos por estudiar, como el efecto que ejercen sobre la calidad del pasto el fraccionamiento y el momento de aplicar N.

### **AGRADECIMIENTOS**

Le agradecemos al Dpto. de Biometría los análisis estadísticos.

### **REFERENCIAS**

- CRESPO, G. 1972. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 6:259
- DEINUM, B. & DIRVEN, J.G. 1972. *Neth. J. Agric. Sci.* 20:125
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics.* 11:1
- DUNN, J.H. & NELSON, C.J. 1974. *Agron. J.* 66:28
- ELLIOT, D.E. & CLARKE, A.L. 1975. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 15:231
- FORD, C.W. 1978. *Aust. J. Agric. Res.* 29:1157
- FORD, C.W. & WILLIAMS, W.T. 1973. *Aust. J. Agric. Res.* 24:309
- GOERING, H. & VAN SOEST, P.J. 1970. In: Agriculture Handbook No. 379. Agriculture Research Service, USA
- HERRERA, R.S. 1979. *Rev. cubana Cienc. Agríc.* 13:101
- HERRERA, R.S. & HERNANDEZ, YOLANDA, 1985. *Pastos y Forrajes.* Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 8:227

HERRERA, R.S. & RAMOS, N. 1977. Proc.  
XIII Int. Grassld. Congr. pp. 199  
KALTOFEN, H.; KNABE, B. & LOREG, H.G.  
1979. *Archiv für Tierenährung*.  
22:399

McLEOD, M.N. & MINSON, D.J. 1974. *J.  
Agric. Sci. Camb.* 82:449  
MINSON, D.J. 1971. *Aust. J. Agric. Res.*  
22:589  
MINSON, D.J. & McLEOD, M.N. 1972. *Div.  
Trop. Pastures. Tech. paper* No. 8