

## EFFECTO DE LA EDAD DE REBROTE EN ALGUNOS INDICADORES DE LA CALIDAD DE LA BERMUDA CRUZADA-I. II. COMPONENTES ESTRUCTURALES Y DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA

**R.S. Herrera y Yolanda Hernández**

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

Se estudió la influencia de la edad de rebrote (1 a 12 semanas) en el comportamiento de los carbohidratos estructurales y digestibilidad de la bermuda cruzada-1. El contenido de la pared celular fue afectado ( $P<0,05$ ) por la edad y varió entre 66,26 y 67,94% en el período poco lluvioso y entre 68,15 y 80,65% en el lluvioso. La lignina y la celulosa se incrementaron ( $P<0,001$ ) con la edad de rebrote en el período lluvioso, mientras que en el poco lluvioso se encontraron menores valores y el incremento con la edad se produjo a partir de la quinta semana. La hemicelulosa varió ( $P<0,001$ ) con la edad y en la cuarta semana se produjo el mayor valor (35,5%) en el período poco lluvioso, mientras que en el lluvioso el mínimo tenor (34,8%) se registró a la misma edad. La digestibilidad fue influida ( $P<0,001$ ) por la edad. En el período poco lluvioso el mayor porcentaje (59) se obtuvo entre la quinta y sexta semana, mientras que en el lluvioso el máximo tenor (54,5%) se obtuvo en la primera semana. En general, el mejor balance de los indicadores estudiados se presentó alrededor de la quinta y séptima semana de rebrote en los períodos lluvioso y poco lluvioso respectivamente.

**Palabras clave:** *Bermuda cruzada-1, edad de rebrote, componentes estructurales, digestibilidad*

The influence of regrowth age (1 to 12 weeks) upon the behaviour of structural carbohydrates and digestibility of coastcross-1 bermuda grass was studied. Cellular wall content was affected ( $P<0,05$ ) by the age and varied among 66,26 and 67,94% during the dry season and among 68,16 and 80,65% during the wet season. Lignin and cellulose were increased ( $P<0,001$ ) according to the regrowth age in the wet season, while lower values were recorded during the dry season and the increment with the age was found after the fifth week. Hemicellulose varied ( $P<0,001$ ) with the age and a higher value (35,5%) was found during the fourth week during the dry season, whereas the minimal value of 34,8% was recorded in the wet season at the same age. Digestibility was influenced ( $P<0,001$ ) by the age. The highest percentage (59) was recorded among the fifth and sixth week during the dry season and the highest value (54,5%) was obtained during the first week of the wet season. In general, the best balance of the studied indicators occurred at about the fifth week of regrowth in the wet season and at about the seventh week of the dry season.

**Additional index words:** *Coastcross-1 bermuda grass, regrowth age, structural components, digestibility*

Según Barnes (1973) los constituyentes químicos del pasto pueden ser agrupados en dos grandes fracciones: componentes solubles y componentes estructurales. La primera fracción está integrada por los lípidos, azúcares, proteínas y otros compuestos, mientras que la segunda la forman los carbohidratos estructurales: lignina, celulosa, hemicelulosa y otros elementos. Además, este autor señala que la digestibilidad del pasto dependerá de la relación entre dichas fracciones.

En el primer trabajo de esta serie se puso de manifiesto el efecto negativo que causa el incremento de la edad de rebrote en el comportamiento de los componentes solubles del pasto, los cuales en general disminuyeron.

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento de los componentes estructurales y digestibilidad de la bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1) segada a diferentes edades de rebrote.

## MATERIALES Y METODOS

Los tratamientos, diseño y procedimiento experimental se describieron en el primer trabajo de esta serie (Herrera y Hernández, 1987).

Se efectuaron las siguientes determinaciones: contenido de la pared celular, lignina, celulosa, hemicelulosa y digestibilidad *in vitro* de la materia seca según describen Herrera, González, Hardy, Pedroso, García, Senra, Ríos, García, Irigoyen y Cuesta (1980). Todos los análisis se realizaron por duplicado y los resultados se expresan en porcentaje en base seca.

## RESULTADOS

Hubo efecto significativo de la edad en el contenido de la pared celular en ambos períodos estacionales. En el poco lluvioso los valores fueron oscilantes, mientras que en el lluvioso el mayor contenido se obtuvo en la oncena semana. En este período los tenores fueron superiores a los registrados en el poco lluvioso (tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la edad de rebrote en el contenido de la pared celular.

Período	Edad (semanas)						ES ±
	1	3	5	7	9	11	
Poco lluvioso	66,89 <sup>bc</sup>	67,23 <sup>abc</sup>	66,26 <sup>c</sup>	66,70 <sup>bc</sup>	67,71 <sup>ab</sup>	67,94 <sup>a</sup>	0,32*
Lluvioso	69,11 <sup>d</sup>	68,15 <sup>d</sup>	72,56 <sup>c</sup>	72,37 <sup>c</sup>	75,32 <sup>b</sup>	80,65 <sup>a</sup>	0,39***

a,b,c,d Medias con letras no comunes dentro de cada fila difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

\*\*\*  $P < 0,001$

La lignina varió con la edad ( $P < 0,001$ ) en los dos o períodos estacionales y se ajustaron ecuaciones de regresión cuadrática entre este indicador y la edad de rebrote (fig. 1). En el período lluvioso los valores se incrementaron desde la pri-

mera hasta la duodécima semana de rebrote, mientras que en el poco lluvioso este incremento ocurrió a partir de la quinta semana. En este período los valores fueron inferiores comparados con los del lluvioso.

En ambos períodos estacionales la celulosa se afectó ( $P < 0,001$ ) con la edad, y se ajustaron ecuaciones de regresión cuadrática entre este indicador y la edad (fig. 2). En el período lluvioso los valores se incrementaron a partir de la primera semana, mientras que en el poco lluvioso esto ocurrió a partir de la quinta y fueron menores en este período.

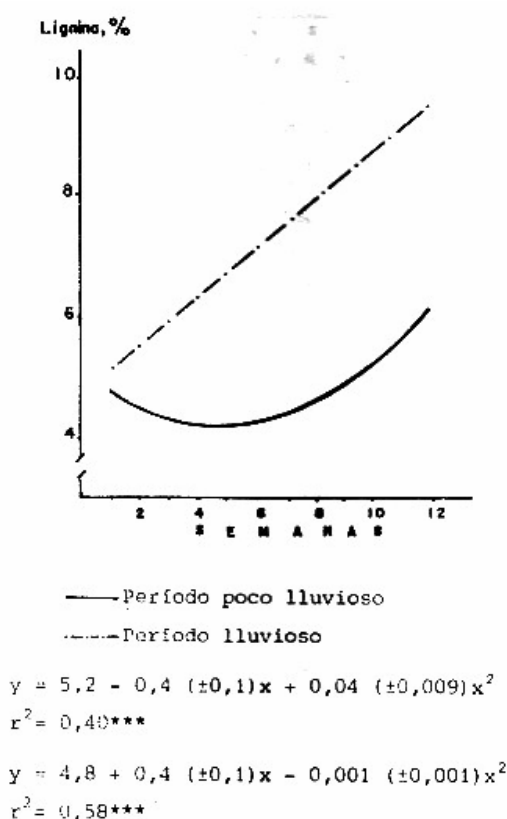


Fig. 1. Influencia de la edad de rebrote en la lignina.

La hemicelulosa fue influida ( $P < 0,001$ ) por la edad de rebrote. Se ajustaron ecuaciones de regresión cuadrática entre ella y la edad (fig. 3). En el período lluvioso el valor mínimo (34,8%) se obtuvo en la cuarta semana, mientras

que en el poco lluvioso el máximo (35,5%) se registró a la misma edad.

En ambos períodos estacionales la digestibilidad de la materia seca fue influida por la edad ( $P < 0,001$ ) y se ajustaron ecuaciones de regresión cuadrática (fig. 4). En el período poco lluvioso el máximo valor se obtuvo entre la quinta y sexta semana para después disminuir, mientras que en el lluvioso el mayor porcentaje (54,5) se obtuvo en la primera semana para disminuir inmediatamente con excepción de la primera, segunda y duodécima semana. Los mayores valores se obtuvieron en el período poco lluvioso comparados con los del lluvioso.

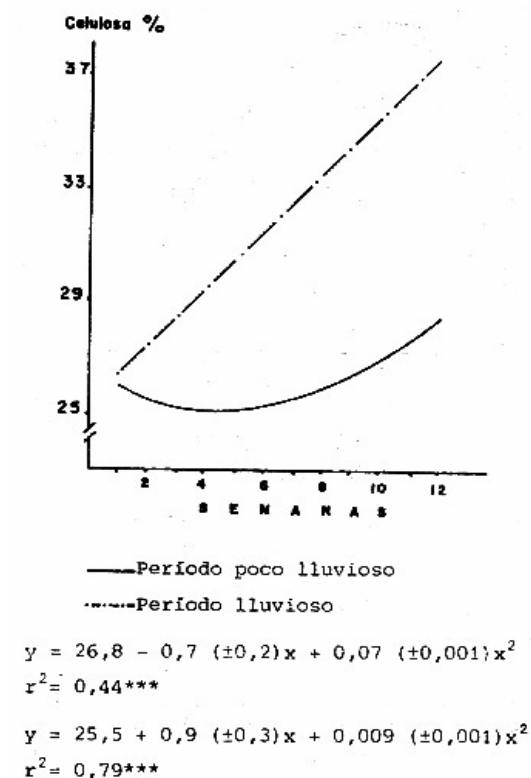


Fig. 2. Efecto de la edad de rebrote en la celulosa.

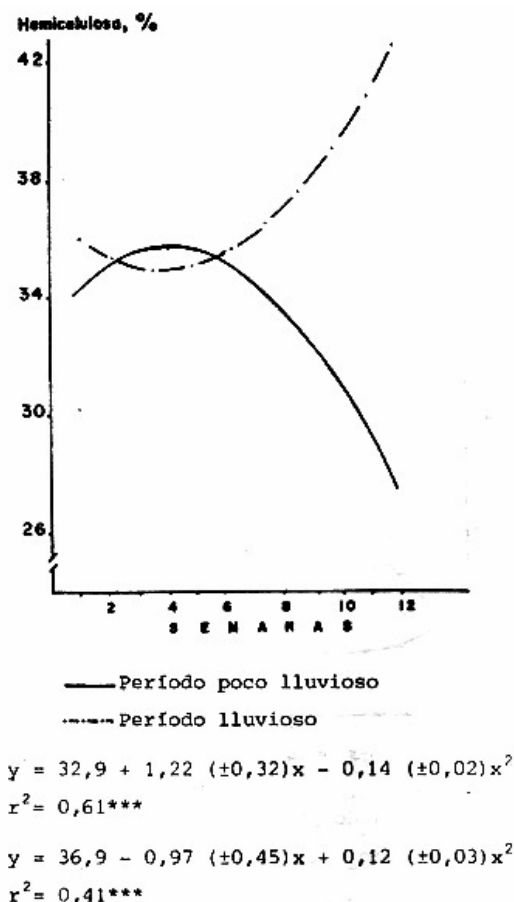


Fig. 3. Variaciones de la hemicelulosa (%) con la edad de rebrote.

### DISCUSION

Varios autores (Arroyo-Aguilú, Tessema, McDowell, Van Soest, Ramírez y Randel, 1975 y Herrera, 1980) encontraron que los carbohidratos estructurales aumentan con la edad, pero han indicado que el valor absoluto de este incremento está relacionado con la especie de pasto, tipo de manejo y factores climáticos.

Los valores del contenido de la pared celular obtenidos en este trabajo estuvieron enmarcados en un rango relativamente estrecho y muy en especial

durante el período poco lluvioso. Esto pudiera estar relacionado con el hecho de que durante dicho período se presenta la temperatura mínima más baja, así como existe gran variabilidad de ella durante el día y la noche. Debido a esto, la síntesis de carbohidratos estructurales pudo disminuir, lo que redundó en que no se observara claramente el efecto de la edad.

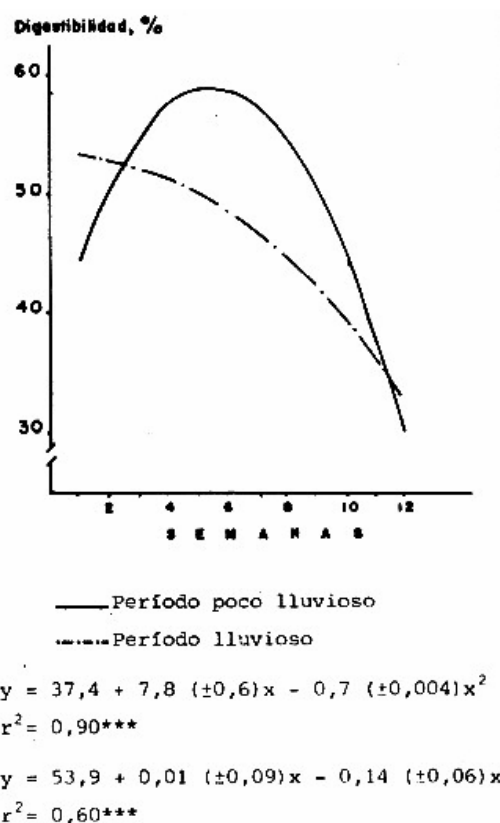


Fig. 4. Relación entre la digestibilidad (%) y la edad de rebrote.

Sin embargo, en el período lluvioso la presencia de elevadas temperaturas pudo favorecer la síntesis de compuestos estructurales, que unido a un crecimiento más rápido del pasto repercuten en un

incremento del contenido de la pared celular.

Esta hipótesis se reafirma con el trabajo de Deinum y Dirven (1973) que mostró la elevada incidencia de los factores climáticos en el comportamiento de la pared celular. Este razonamiento, y apoyado en los resultados obtenidos por Deinum (1976) y Gavilanes (1977), puede explicar el comportamiento de la lignina y la celulosa, aunque resulta curioso que en ambos indicadores durante el periodo poco lluvioso se observó una discreta disminución hasta la quinta semana de rebrote.

Dicho comportamiento pudiera estar relacionado con el hecho de que en este pasto la aparición de material muerto ocurre a partir de la quinta semana de rebrote (Herrera y Ramos, 1981) y como consecuencia se produce un aporte adicional de componentes estructurales.

Arroyo-Aguilú y col. (1975) no encontraron una buena relación entre la hemicelulosa y la edad en cuatro pastos tropicales. Nuestros resultados no concuerdan con dicho trabajo, presumiblemente por las diferencias ambientales y de especie utilizadas en ambos experimentos.

Minson (1971) señaló que el rango de disminución de la digestibilidad en especies tropicales varía en 0,7 y 1,2 unidades porcentuales por día; mientras que Pérez Infante (1979), en su revisión sobre la digestibilidad de pastos tropicales, informó una disminución entre 0,07 y 0,15 unidades de digestibilidad por día.

Ambos autores coinciden en que esta disminución está muy relacionada con el incremento de los carbohidratos estructurales, especialmente la lignina.

En sentido general, nuestros datos concuerdan con los de otros autores (Sleper y Mott, 1976 y Herrera, 1980). No obstante, el comportamiento de las curvas fue diferente en cada periodo estacional, lo cual indica que además de

la edad, los factores climáticos desempeñan un importante papel en la digestibilidad (Reed, 1978).

Por otro lado, al analizar estos resultados debemos considerar que el mayor desarrollo de los pastos tropicales ocurre entre 30 y 35°C, produciendo un alargamiento considerable de los tallos, que ocasiona una disminución en el porcentaje de hojas y a su vez influye en un incremento de los carbohidratos estructurales y un descenso de la digestibilidad (Deinum y Dirven, 1973).

Al comparar las curvas de la lignina y celulosa con la digestibilidad se observó un comportamiento inverso entre ellas y para los mayores valores de estos carbohidratos estructurales se correspondieron los menores porcentajes de digestibilidad. Estos resultados reafirman la hipótesis de Moore y Mott (1973) y Van Soest (1976) del efecto negativo que producen los carbohidratos estructurales en la digestibilidad del pasto.

Si consideramos estos aspectos, resulta importante buscar un manejo (expresado como edad de rebrote) que permita obtener una buena relación entre la digestibilidad y los carbohidratos estructurales. De acuerdo con nuestros resultados esta relación es más favorable a la digestibilidad cuando la bermuda cruzada-1 tiene 5 y 7 semanas de rebrote en los periodos lluvioso y poco lluvioso respectivamente, ya que a partir de ahí se favorece la relación de los carbohidratos estructurales debido a su incremento.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al Dpto. de Biometría los análisis estadísticos.

### **REFERENCIAS**

- ARROYO-AGUILU, J.A.; TESSEMA, S.; McDOWELL, R.E.; VAN SOEST, P.J.; RAMIREZ, A. & RANDEL, P.F. 1975. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*. 59:186

- BARNES, R.F. 1973. Laboratory methods of evaluating feeding value herbage. In: Chemistry and Biochemistry of Herbage. Ed. Butler & Bailey. Academic Press
- DEINUM, D.B. 1976. Miscell Paper No. 12. Agric. Univ. Wageningen
- DEINUM, D.B. & DIRVEN, J.G. 1973. *Repr. Hesminaase Ladbou, Wageningen*. 21:121
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- GAVILANES, C.E. 1977. *Rev. ICA*. 12:635
- HERRERA, R.S. 1980. La calidad de los pastos y forrajes. Algunos factores que la afectan. En: Producción y calidad de los pastos y forrajes. Mesa Redonda, XV Aniv. ICA. La Habana
- HERRERA, R.S.; GONZALEZ, S.B.; HARDY, CLARA; PEDROSO, D.M.; GARCIA, M.; SENRA, A.; RIOS, C.; GARCIA, R.; IRIGOYEN, E. & CUESTA, A. 1980. En: Análisis químico del pasto. Metodología para las tablas de composición. Ed. ICA. La Habana
- HERRERA, R.S. & HERNANDEZ, YOLANDA. 1987. *Pastos y Forrajes*. 10:160
- HERRERA, R.S. & RAMOS, N. 1981. Primer Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Resumen. La Habana. p. 272
- MINSON, D.J. 1971. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 37:255
- MOORE, J.E. & MOTT, G.O. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: Antiquality components of forages CSSA. Special Publ. 4. Science Society of America. USA
- PEREZ-INFANTE, F. 1979. Principales factores que afectan al pasto como alimento. En: Los Pastos en Cuba. Empresa de Aseguramiento y Servicios del MINAGRI. La Habana
- REED, K.F. 1978. *J. Brit. Grassld. Soc.* 33:227
- SLEPER, D.A. & MOTT, G.O. 1976. *Agron. J.* 68:993
- VAN SOEST, P.J. 1976. Miscell Paper No. 12. Wageningen