

COMPARACION DE CULTIVARES FORRAJEROS. II. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE Y LA VARIEDAD SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA

R. Machado

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Mediante un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y cuatro repeticiones, se estudió el efecto de la frecuencia de corte (5, 7 y 8 semanas) y la variedad, sobre la composición química de cinco introducciones de *Pennisetum purpureum* y el king grass. Durante el primer año el contenido de PB, PB, Ca y P fue más favorable a las edades de 5 y 7 semanas ($P < 0,001$) con respecto a la de 8, aunque a esta edad se hallaron valores aceptables (6,3-7,8; 34,7-30,1; 0,34-0,54 y 0,24-0,26% para lluvia y seca respectivamente). En el segundo año, en los contenidos de PB y P se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,001$), y significativas en el contenido de Ca ($P < 0,05$) durante la época de seca, que fueron favorables a las edades más jóvenes, mientras que en el contenido de PB no se encontraron diferencias. Los valores obtenidos con 8 semanas fueron: 6,2-8,6; 28,9-28,4; 0,51-0,87 y 0,24-0,24 para PB, PB, Ca y P. Los cultivares de reciente introducción poseen una calidad aceptable y resultan menos fibrosos que el king grass y con mayor contenido de P. Se recomienda cortar a las edades más avanzadas con alturas por encima de los 15 cm.

Palabras clave: *Forrajes, frecuencia de corte, composición química*

La edad de rebrote tiene un importante papel en la calidad de las especies (Herrera, 1981). Este aspecto fue estudiado en varias gramíneas tropicales bajo nuestras condiciones (Herrera, 1977; Funes, Morales, Liutkus y Martin, 1980) y en particular en

algunas variedades de hierba elefante (Gómez y Carnet, 1971; Paretas, Gómez y López, 1977).

Por otra parte, y no menos importante, es el rol que puede jugar la variedad en la posible diferenciación de la composición química, acorde con sus respectivos ritmos de crecimiento.

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la frecuencia de corte y la variedad sobre la composición química del king grass y de varios cultivares de *Pennisetum purpureum*, de reciente introducción.

MATERIALES Y METODOS

Suelo. El experimento se condujo en un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Tratamientos y diseño. Los tratamientos fueron: king grass y *P. purpureum* cvs. Merkerón, Taiwan A-146, Taiwan A-144, Taiwan A-148 y 801-4, y las edades de corte 5, 7 y 8 semanas. Se empleó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y cuatro repeticiones.

Procedimiento. Las muestras para los análisis fueron tomadas en dos y, en algunos casos, en tres ocasiones por época. Los contenidos de proteína bruta (PB), fibra bruta (PB), calcio (Ca) y fósforo (P) fueron determinados por los métodos Kjeldhall, Wender, método de complexometría (EDTA) y azul del sulfomolibdico (colorimétrico) respectivamente. La fertilización consistió en la aplicación de 400 kg N/ha/año fraccionados por cortes y 150 y 200 kg de P_2O_5 y K_2O respectivamente. Los cortes durante la época de lluvia del primer año se realizaron a una altura de 10 cm y posteriormente a 20 cm sobre el nivel del suelo.

RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 se muestra el efecto producido por la frecuencia de corte sobre la composición química estacional del forraje, durante el primer y segundo año de corte.

Como se aprecia en ambos años, el contenido de PB tendió a disminuir significativamente ($P < 0,001$) a medida que avanzaba la edad del pasto, ocurriendo de forma inversa con el contenido de P; aunque en el segundo año no se encontraron diferencias para este último. Los valores porcentuales de PB fueron mayores en la época de seca y los de P en la de lluvia.

Los tenores de Ca y P tendieron a disminuir con la edad, independientemente de la época, encontrándose diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) a favor de la frecuencia de 5 semanas para ambos componentes durante el primer año y sólo en el contenido de P durante el segundo. En la época de lluvia de este último no se encontraron diferencias para el contenido de Ca y sólo fueron significativas ($P < 0,05$) en la época de seca, favorable a las edades más jóvenes.

Al analizar la diferenciación existente entre cultivares independientemente de la edad de corte, ya que no se encontró interacción alguna entre tratamientos, se detectó que en el primer año (fig. 1) durante la época de seca no hubo diferencias en el contenido de PB de los cvs. Merkerón, Taiwan A-146, Taiwan A-144, king grass y 801-4, los que difirieron ($P < 0,01$) del cv. Taiwan A-140 que presentó el valor más bajo (8,3%). En la época de lluvia se encontraron diferencias mínimas ($P < 0,05$), manteniéndose un patrón de comportamiento similar al anterior.

Por otra parte, durante la época de seca no se detectaron diferencias en cuanto al contenido de PB y Ca, ni para este último en la época de lluvia. Los mayores niveles de PB durante esta última época se registraron en los cvs. Merkerón y king grass, los que difirieron ($P < 0,001$) del resto; mientras que los mayores contenidos de P se alcanzaron en

los cvs. Merkerón, Taiwan A-144 y 801-4 ($P < 0,01$), sin diferencias entre sí. Durante la época de seca del segundo año (fig. 2), donde tampoco se detectó interacción entre los tratamientos, el cv. Taiwan A-146 mostró el mayor contenido de PB, difiriendo ($P < 0,001$) de los restantes cultivares, entre los que el king grass resultó el menos favorecido. Además, durante la época de lluvia, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,001$ y $P < 0,01$) en el contenido de Ca y P respectivamente, hallándose los mayores valores de Ca en los cvs. Merkerón y Taiwan A-148 y los de P en los cvs. Merkerón, Taiwan A-146 y Taiwan A-148, sin diferencias entre sí para ambos casos.

Por otra parte, no se encontraron diferencias para los contenidos de PB en lluvia, los de FB en lluvia y seca, y los de Ca y P en seca.

DISCUSION

Las marcadas diferencias y tendencias encontradas en la composición química a medida que se incrementó la edad (tablas 1 y 2), revelan que el comportamiento de los componentes de la MS estudiados en estos cultivares, no difiere del reportado generalmente en otras gramíneas tropicales, incluyendo las variedades e híbridos de *P. purpureum*. Así, la evidente disminución en el contenido de PB coincide con la reportada para varias especies de gramíneas por Burton, Hart y Lowrey (1967) y por Karani y Gupta (1974) al determinar la composición química de 15 cultivares de *P. purpureum*. Los valores más bajos de este componente en la época de lluvia responden al efecto de dilución característico durante dicha época (Herrera, 1979), y a que durante este período se produce una menor cantidad de hojas (Beliuchenko y Febles, 1980; Machado y Gerardo, 1983) disminuyendo, por lo tanto, la contribución de estas en el contenido total de proteína de la planta (Dirven y Appelman, 1959; Herrera, 1979a).

Tabla 1. Efecto de la frecuencia de corte sobre la composición química estacional (%). Primer año.

Frecuencia de corte (semanas)	PB		FB		Ca		P	
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
5	6,9 ^a	12,2 ^a	30,2 ^b	27,8 ^b	0,57 ^a	0,75 ^a	0,34 ^a	0,28 ^a
7	6,5 ^a	9,4 ^b	30,9 ^b	28,7 ^b	0,45 ^b	0,53 ^b	0,27 ^b	0,26 ^b
8	6,3 ^b	7,8 ^b	34,7 ^a	30,1 ^a	0,34 ^c	0,59 ^b	0,24 ^c	0,26 ^b
ES $\bar{x} \pm$	0,16***	0,26***	0,29***	0,35***	0,018***	0,02***	0,007***	0,009***

a,b,c Superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

Tabla 2. Efecto de la frecuencia de corte sobre la composición química estacional (%). Segundo año.

Frecuencia de corte (semanas)	PB		FB		Ca		P	
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
5	9,4 ^a	12,3 ^a	30,1	28,7	0,62	0,87 ^a	0,34 ^a	0,33 ^a
7	7,7 ^b	11,4 ^b	29,9	29,1	0,52	0,68 ^b	0,26 ^b	0,26 ^b
8	6,2 ^c	8,6 ^c	28,9	28,4	0,51	0,67 ^b	0,24 ^b	0,24 ^b
ES $\bar{x} \pm$	0,23***	0,71***	0,40	0,56	0,03	0,05*	0,007***	0,01***

a,b,c Superíndices no comunes difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

* $P < 0,05$

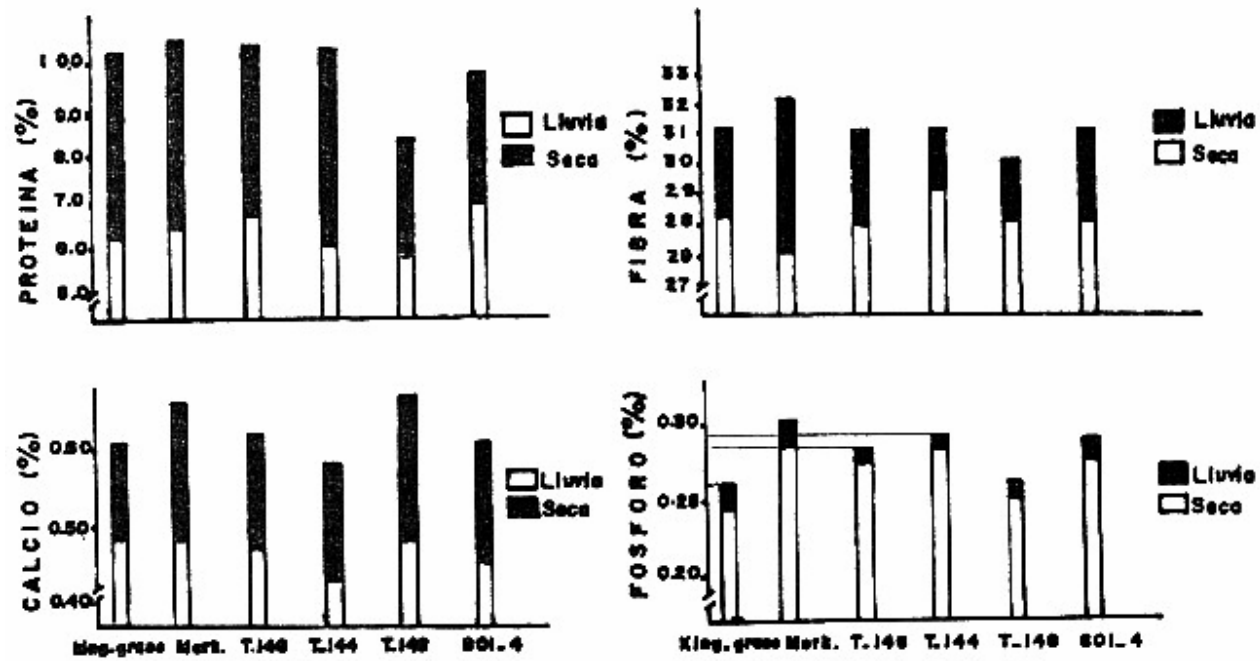


Fig. 1. Porcentaje de proteína, fibra, calcio y fósforo (1er. año).

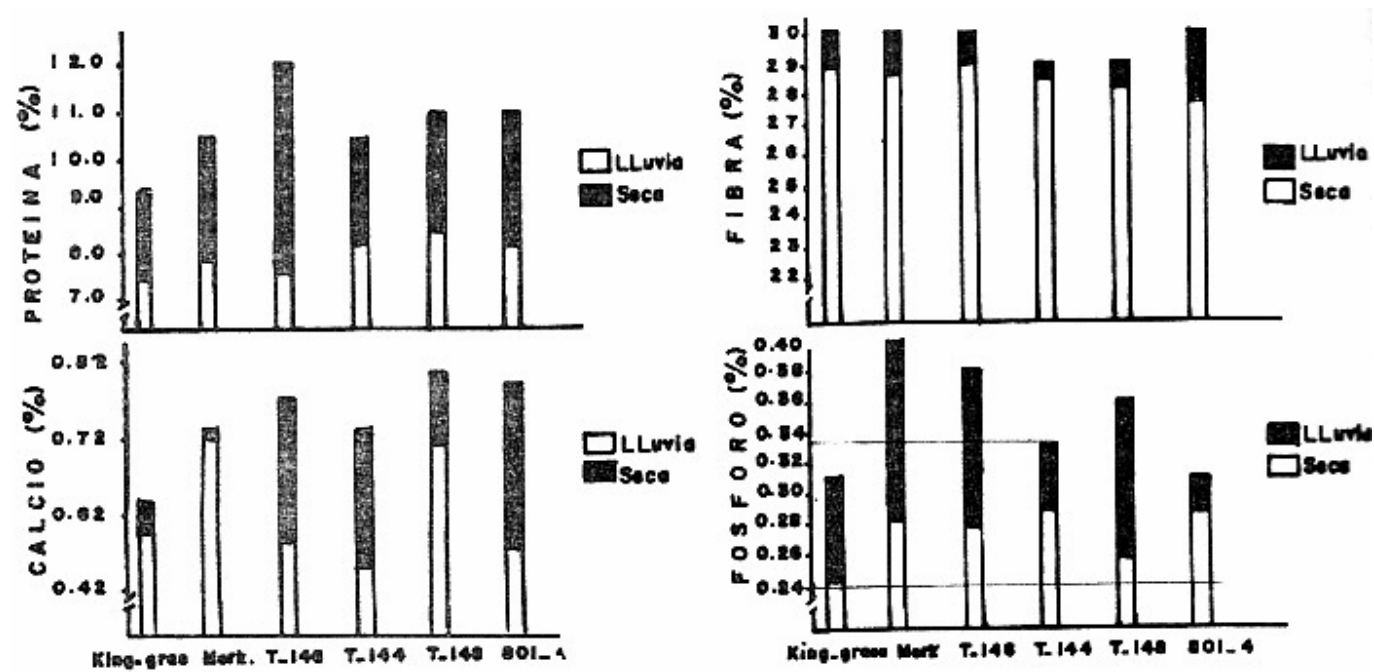


Fig. 2. Porcentaje de proteína, fibra, calcio y fósforo (2do. año).

Por otra parte, el porcentaje de FB aumentó al incrementarse la frecuencia de corte, resultando apreciable la máxima cuantía durante la época de lluvia, lo que es atribuible al aumento de las temperaturas que se produjo durante este período (Machado y Gerardo, 1983) según lo postulado por Deinum y Dirven (1972).

El decremento producido en los porcentajes de Ca y P, al alargar la frecuencia de corte, corrobora los resultados reportados por Gómez y Carnet (1971) y por Gutiérrez y Faría (1978) al estudiar el efecto de la frecuencia de corte sobre la composición química de algunas variedades de *P. purpureum*. No obstante, González, Herrera y Sánchez (1982) determinaron que el Ca tendió a incrementarse con la edad en el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), lo que fue relacionado con la deposición de este elemento en algunas partes de la planta en forma de pectatos u otros compuestos. Ello sugiere una posible diferenciación interespecífica en cuanto al contenido mineral en estos cultivares, de acuerdo con lo reportado por Aspiolea y Arteaga (1978) y lo sugerido en una revisión efectuada por Crespo, Ramos, Suárez, Herrera y González (1981).

Las variaciones estacionales en los porcentajes de Ca y P concuerdan con el comportamiento reportado y ampliamente discutido por Funes y Gómez (1971) al estudiar el contenido y fluctuaciones de estos elementos en varias gramíneas y más tarde con la valoración del comportamiento de estos componentes en la bermuda cruzada-1 (*C. dactylon* cv. Coastcross-1), llevada a cabo por Remy (1982).

La calidad es uno de los aspectos principales que se debe considerar en la selección de las nuevas especies y variedades y en su utilización y manejo, debido a la gran variabilidad que presenta, motivada, entre otros, por factores climáticos, de fertilización y edad de rebrote (Crespo *et al.*, 1981). También estos autores plantean que pueden existir diferencias en el contenido de sustancias minerales y nutrimentos de acuerdo con la capacidad específica de las distintas especies y variedades para absorber las sustancias

nutritivas conforme a su ritmo de crecimiento, aun cuando estas diferencias resultan menos acentuadas entre variedades.

Nuestros resultados (figs. 1 y 2) confirman estas opiniones, ya que para algunos de los componentes de la MS de los cultivares aquí, analizados, se detectaron señaladas diferencias independientemente de la edad de rebrote.

Es inobjetable que el cv. Taiwan A-148 presentó el menor contenido de PB durante la época de seca del primer año. Sin embargo, este valor es aceptable (8,3%) para esta especie, no así en la época de lluvia del primer año, donde este cultivar y los restantes mantuvieron niveles por debajo de 7,0%, lo que atribuimos a que los cortes efectuados se realizaron a una altura sobre el nivel del suelo inferior a la utilizada posteriormente (10 vs 20 cm). Ello implicó la presencia de una mayor cantidad de tallos en la muestra integral con una consecuente disminución en el nivel proteico, aspecto que fue reportado por Herrera, Bernal y Lotero (1967) al estudiar el efecto de la altura de corte en cinco variedades de hierba elefante. Como se aprecia en la figura 2, el contenido de PB mejoró consecuentemente en las épocas de lluvia y seca del segundo año al aplicar los cortes con alturas mayores.

La poca variación existente en el contenido de PB durante la época de seca de ambos años, pone de manifiesto que estos forrajes responden de forma similar a las condiciones ambientales y de manejo en este indicador, el que, por otra parte, se mantiene con valores adecuados. Sin embargo, en la época de lluvia pueden existir sensibles diferencias, aun cuando los valores no llegan a ser muy altos, incluso en el king grass y en el cv. Merkerón, en los que se han reportado valores superiores a edades similares (Rodríguez y Blanco, 1970; Ramos, Herrera y Curbelo, 1979)

Al analizar el contenido estacional de Ca, es notable que los cvs. Merkerón y Taiwan A-148 presenten los mayores valores solamente en la época de lluvia, lo que puede indicar

una mayor capacidad de deposición en estos cultivares precisamente en la época en que se produce menos acumulación de este elemento en las diferentes partes de la planta.

Por otra parte, los mayores contenidos de P se hallaron en los cvs. Merkerón, 801-4 y Taiwan A-144, coincidiendo para este último con el mismo patrón de comportamiento reportado por Rodríguez y Blanco (1970), al compararlo con otros 20 cvs. e híbridos de *P. purpureum*. Aunque nuestros valores son inferiores, ello puede obedecer a factores ambientales y de manejo.

Teniendo en consideración los resultados aquí expuestos, se sugiere la utilización de los cultivares de reciente introducción, con excepción del cv. Taiwan A-146 debido a su marcada susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades (Machado, Cáceres y Miret, 1983), ya que en sentido general poseen una calidad aceptable si se les compara con el cv. Merkerón y el king grass, y presentan menor cantidad de PB y contenidos superiores de P que este último.

Además, si de los resultados de la primera parte de este trabajo, reportados por Machado y Gerardo (1983), se infiere la producción de PB por unidad de área, es recomendable cortar a las edades más avanzadas, así como a una altura superior a los 15 cm con respecto al nivel del suelo.

SUMMARY

A randomized block design with a factorial arrangement was used to study the cutting frequency effect (5, 7 and 8 weeks) on the chemical composition in six new *P. purpureum* cultivars. 400 kg N/ha/year, splits per cut, 150 kg P₂O₅/ha/year and 200 kg K₂O/ha/year, were distributed. Irrigation was applied during the dry season (59 mm every 15-20 days). During the first year GP, CF, Ca and P contents were major in cuts each 5 and 7 weeks compared with the cuts done every 8 weeks, although for the last frequency, seasonal

acceptable values were found: 6,3-7,8; 34,7-30,1; 0,34-0,54 and 0,24-0,26% in wet and dry season, respectively. In the second year highly significative differences ($P<0,001$) were found in GP and P contents and only significative in Ca content ($P<0,05$) during dry season, being favourable to the shorter age too. The values found with cuts every 8 weeks were acceptable. 6,2-8,6; 28,9-28,4; 0,51-0,87 and 0,24-0,24 for GP, CF, Ca and P in wet and dry season respectively. The new introduced cultivars posses a good quality and may result less fibrous than king grass. It is recommended to use the longest cut frequency and to cut these cultivars using a height over 15 cm from the ground level.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos.
- ASPIOLEA, J.L. & ARTEAGA, O. 1978. *Cienc. y Tec. en la Agric. Pastos y Forrajes*. 1:56
- BELIUCHENKO, I.S. & FEBLES, G. 1980. *Rev. cubana Cienc. agric.* 14:167
- BURTON, G.W.; HART, R.H. & LOWREY, R.S. 1967. *Crop Sci.* 7:329
- CRESPO, G.; RAMOS, N.; SUAREZ, J.J.; HERRERA, R.S. & GONZALEZ, S. 1981. *Rev. cubana Cienc. agric.* 15: 6:305
- DEINUM, B. & DIRVEN, J.G.P. 1972. *Neth. J. Agric. Sci.* 24:67
- DIRVEN, J.G.P. & APPELMAN, H. De. 1959. The chemical composition of leaves and stems of grasses. Jaarversl. Landb Proefst. Suriname
- FUNES, F. & GOMEZ, J. 1971. *Memoria*. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 89
- FUNES, F.; MORALES, J.A.; LIUTKUS, U. & MARTIN, J. 1980. *Rev cubana Cienc. agric.* 14:65
- GOMEZ, L. & CARNET, R. 1971. *Memoria*. EEPF "Indio Hatuey" Matanzas, Cuba. Pág. 106

- GONZALEZ, S.; HERRERA, R.S. & SANCHEZ, MARIANA. 1982. **Rev. cubana Cienc. agric.** 16:297
- GUTIERREZ, L.E. & FARIA, V.P. 1978. **Solo.** 70:21
- HERNANDEZ, R.; MACHADO, R. & GOMEZ, A. 1981. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:23
- HERRERA, R.S. 1977. **Rev. cubana Cienc. agric.** 11:331
- HERRERA, R.S. 1979. **Rev. cubana Cienc. agric.** 13:307
- HERRERA, R.S. 1979a. **Rev. cubana Cienc. agric.** 13:101
- HERRERA, R.S. 1981. Influencia del fertilizante nitrogenado y la edad del rebrote en la calidad de la bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1). Tesis C.Dr.C. ICA. ISCAH. La Habana,
- HERRERA, P.G.; BERNAL, E.J. & raro, C.J. 1967. **Agric. Trop.** 23:521
- KARANI, L.K. & GUPTA, S.C. 1974. Indian Grassland and Fodder Research Institute. Yhansi Annual Report
- MACHADO, R. & GERARDO, J. 1983. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- MACHADO, R.; CACERES, O. & MIRET, R. 1983. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas Cuba. 6:143
- PARETAS, J.J.; GOMEZ, L. & LOPEZ, MIRTHA. 1977. Resúmenes VI Reunión ALPA. La Habana, Cuba. 1:124
- RAMOS, N.; BERRERA, R.S. & CURBELO, F. 1979. Reseña descriptiva del king grass. ICA. La Habana, Cuba
- REMY, V.A. 1982. Comportamiento agronómico del pasto bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1). Tesis C.Dr.C. Escuela Superior de Agricultura. Praga, Checoslovaquia
- RODRIGUEZ, C. & BLANCO, E. De. 1970. **Agron. Trop.** Maracay, Venezuela. 20:383