

NR 08. PORCENTAJES DE TEJIDOS LENTAMENTE DIGESTIBLES E INDIGESTIBLES EN *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis*

M. C. Nuciari, M. S. Cid, P. Fay y N. Stritzler

¹FCA (UNMdP) cc 276 (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina. ²CONICET. ³EEA Balcarce INTA cc 276 (7620) Balcarce. ⁴EFA G. Covas INTA cc 11 6326)Anguil, La Pampa.

Abstract

Slowly and non-digestible tissues in *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis*

The estimation of the percentages of slowly and non-digestible tissues allows the prediction of the nutritive value of forages. In this study, the percentages of tissues in sheaths and blades of two species natives of the Salado Basin and abundant in the Pampas range pastures (*Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis*) were determined as a primary evaluation of their forage quality. The estimations were done in the vegetative and reproductive stages. A split-plots design in space and time, with species as main plot, plant part (sheath or blade) as secondary plots, and three replications was used. Percentages of all leaf tissues were estimated by microscopic analysis of cross section and were grouped in rapidly and slowly plus non-digestible tissues. The variation of all leaf tissues between species, plant parts and growth stage, and the percentages variation of slowly and non-digestible tissues were analyzed by principal components and by ANOVA, respectively. In all cases, the percentages of sclerenchyma were lower than 10 % and those of slowly plus non-digestible tissues were lower than 45 %. The percentages of slowly and non-digestible tissues did not differ ($P < .05$) either between species ($P < .05$) or plant parts, but increased 34 % with the advancement of growth from the vegetative to the reproductive stage. Although the percentage of slowly and non-digestible tissues suggest that both species have an acceptable nutritive value, this rating could be altered by the degree of forage lignification.

Palabras claves: *Elytrigia* sp., tejidos, no digestible.

Key words: *Elytrigia* sp., tissues, non digestible.

Introducción

Los porcentajes de tejidos foliares lentamente o no digestibles proporcionan una buena estimación del valor nutritivo de las especies forrajeras (Ferrés Terra, 1982). Así, a partir de la década del 60 comienzan a realizarse estudios de evaluación de calidad forrajera basados en la estimación de la resistencia de los tejidos foliares a la acción de la microbiota ruminal bovina (Akin y Burdick, 1975; Twidwel *et al.*, 1989), ya que la determinación de los porcentajes de tejidos es una herramienta útil del mejoramiento genético al permitir una rápida selección de especies (Frecentese y Stritzler, 1985).

En Argentina, la escasez de información sobre calidad forrajera de especies nativas y la necesidad de incrementar la producción de pastizales justifican la realización de actividades tendientes a su preservación, caracterización y utilización. *Elytrigia scabrifolia* (Doell) Covas (“agropiro criollo”) y *E. scabriglumis* Hackel (Covas) son especies nativas de la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires, Argentina), abundantes y de buena productividad tanto en la pampa húmeda como en la semiárida. Estas especies son perennes, invierno-primaverales, resistentes a sequías y bajas temperaturas, y tolerantes a suelos de mediano grado de alcalinidad y salinidad (Vargas López, 1982).

El objetivo de este trabajo fue estimar los porcentajes de tejidos lentamente y no digestibles en vainas y láminas de *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis* como una evaluación primaria de su calidad forrajera en estados vegetativo y reproductivo.

Materiales y métodos

Se utilizaron semillas del banco de germoplasma de la EEA Balcarce, INTA. *E. scabrifolia* BAL 890082 (obtenidas en Punta Indio, Bs.As) y *E. scabriglumis* BAL 890069 (Obtenidas en Coronel Dorrego, Bs.As). Las semillas germinaron en condiciones controladas en cámaras de crecimiento y las plántulas obtenidas fueron transplantadas a invernáculo. A los tres meses, las plantas de cada especie se implantaron en tres parcelas de 2 x 2 m dispuestas en forma completamente aleatorizada.

Los muestreos se realizaron en agosto y diciembre de 1994, en correspondencia con los estados vegetativo y reproductivo, respectivamente. En cada época de muestreo se cosechó el material de cada parcela por corte a

una altura determinada en función de la morfología de las matas de cada especie y su rendimiento (Nuciari *et al.* 1996). Las alturas de corte fueron 10 y 20 cm en *E. scabriglumis* y *E. scabrifolia*, respectivamente. Del material cosechado se seleccionaron las hojas verdes. En cada estado de desarrollo se seleccionaron al azar 40 hojas por parcela, las que fueron separadas en lámina y vainas y cortadas en trozos de 2 a 3 cm los que fueron incluidos en parafina para la obtención de transcortes. En el material proveniente de cada parcela, los porcentajes de tejidos en láminas y vainas se estimaron a partir de cinco transcortes que abarcaran 4 haces vasculares primarios. El área representada por cada tejido en los transcortes fue dibujada con tubo de dibujo y estimada con medidor de área foliar. Finalmente, los tejidos se agruparon de acuerdo a su digestibilidad en tejidos rápidamente digestibles (clorénquima, parénquima y floema) y tejidos lentamente e indigestibles (% TLI) (esclerenquima, xilema, epidermis, y vainas del haz) (Akin and Burdick 1975).

La variación de todos los tejidos foliares entre especies, partes de la hoja y estados de desarrollo se analizó por componentes principales (Harris 1975). En cada fecha de muestreo los porcentajes de tejidos estimados de cada parcela constituyeron una unidad experimental. Los % TLI fueron analizados por ANVA, con un diseño de parcelas divididas en el espacio y el tiempo, con especie como parcela y partes de la hoja (lámina y vaina) como subparcela.

Resultados

El análisis de componentes principales indica una clara diferenciación en los porcentajes de tejidos entre estados fenológicos (figura 1). Las muestras de láminas y vainas de ambas especies correspondientes al estado reproductivo se ubican preferentemente en el cuadrante limitado por valores positivos del eje I y II. Esto indica que, con el avance de la estación de crecimiento, tanto vainas como láminas de las dos especies incrementan sus porcentajes de esclerenquima, vainas del haz y epidermis superior (figura 1). Los dos primeros tejidos son considerados como los de menor degradabilidad entre los tejidos lentamente digestibles e indigestibles (Akin y Burdick, 1975).

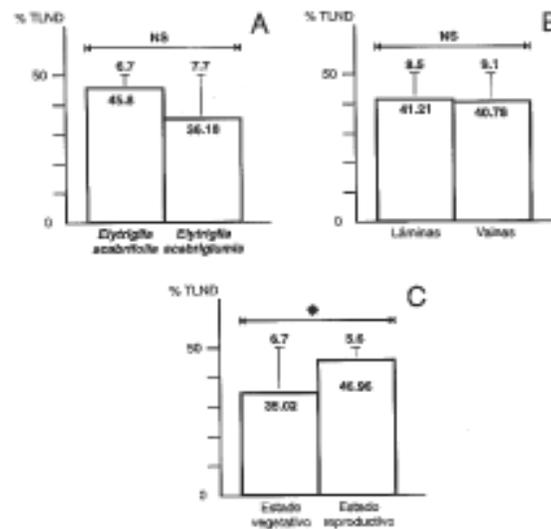


Figura 1. Porcentajes de tejidos lentamente o no digestibles (% TLI) en *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis* (A), por parte de la hoja (B), y por estado de desarrollo (C). NS = $P > .05$. * $P < .01$). Las barras verticales indican los desvíos estándares.

El % TLI no difirió entre las especies estudiadas ($P = .102$), ni entre las partes de la hoja ($P = .353$) (figuras 2A y 2B). Sin embargo, varió al considerar los diferentes estados de desarrollo ($P = .008$) (figura 2C). En promedio, el % TLI se incrementó en el estado reproductivo un 34 % (35 vs 47 %). Si bien en *E. scabriglumis* el porcentaje de TLI varió de 29 a 42 % y en *E. scabrifolia* de 40 a 51 %, estas diferencias no fueron significativas dada la gran variabilidad de dichos porcentajes en el estado vegetativo de *E. scabriglumis*. En todos los casos, los porcentajes de esclerenquima fueron inferiores al 10 % y los de tejidos lentamente digestibles e indigestibles menores al 45 %.

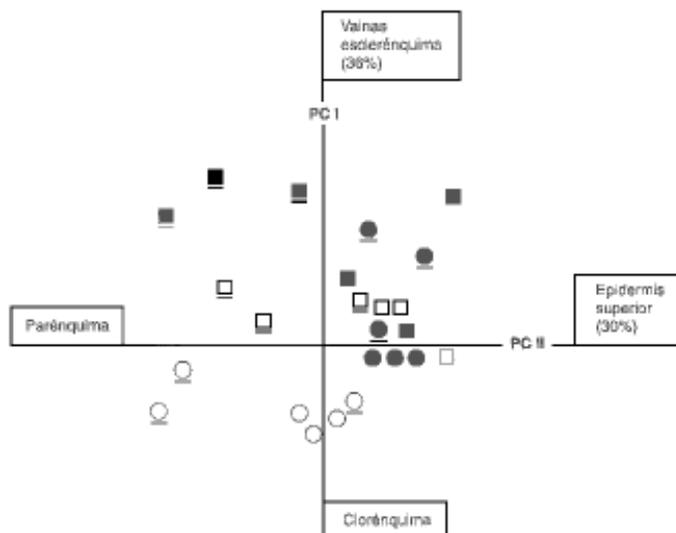


Figura 2. Variación en porcentajes de tejidos foliares de *Elytrigia scabrifolia* (cuadrado) y *E. scabriglumis* (círculo). En blanco: estado vegetativo, en negro: estado reproductivo; subrayadas: vainas, sin subrayar: láminas. Entre paréntesis se indica el porcentaje de la varianza explicada por cada eje.

Discusión

Ferrés Terra (1982), trabajando con gramíneas invernales de Uruguay, califica como de buena digestibilidad a aquellas que poseen en sus láminas menos de 15 % de esclerénquima y más de 50 % de clorénquima. Esta clasificación se basa en el hecho de que, mientras el esclerénquima es un tejido considerado mayormente indigestible, el clorénquima es el tejido de máxima digestión en el rumen (Akin y Burdick 1975). En las especies de *Elytrigia* analizadas los porcentajes de esclerénquima fueron siempre inferiores al 10 %. Los porcentajes de clorénquima en láminas fueron superiores al 50 %, pero promediaron 36 % en las vainas. Sin embargo los porcentajes de parénquima, tejido de alta digestibilidad, en esta parte de la hoja oscilaron entre 4 y 35 %. Esta relación de tejidos en los dos estados de desarrollo y considerando tanto láminas como vainas sugiere que ambas especies poseen un valor nutritivo aceptable, si bien éste puede ser modificado por el grado de lignificación (Wilson *et al.*, 1989).

Los porcentajes de xilema, esclerénquima y vainas del haz aumentan con el nivel de inserción de hojas tanto en gramíneas C3 (Wilson 1976) como C4 (Wilson *et al.*, 1989), lo que determina una disminución en el valor nutritivo con el avance del ciclo de crecimiento de las especies. Además, la lignificación de estos tejidos también aumenta con la madurez (Akin *et al.*, 1977). El incremento del 34 % en el % TLI al pasar del estado vegetativo al reproductivo en las dos especies analizadas, y la simultánea disminución en la digestibilidad de la materia seca (*E. scabrifolia*: 62.75 vs 46.6 *E. scabriglumis*: 72.5 vs 65) y proteína bruta (*E. scabrifolia*: 14.2 vs 10.6 *E. scabriglumis*: 19.2 vs 14.2) (Nuciari, datos no publicados) al pasar del estado vegetativo al reproductivo sugieren que el % TLI es un buen estimador del valor nutritivo de estas especies. Sin embargo, queda por determinar el efecto de la lignificación en la relación entre porcentaje de tejidos lentamente digestibles e indigestibles y valor nutritivo en las especies estudiadas.

Si bien los porcentajes de % TLI de *E. scabriglumis* y *E. scabrifolia* indican un aceptable valor nutritivo de ambas especies, sobre todo en estado vegetativo, las decisiones para su utilización deberán considerar también sus rendimientos de materia seca. El menor porcentaje de % TLI en *E. scabriglumis* en estado vegetativo sugiere un mayor valor nutritivo de esta especie en este estado de desarrollo, pero su rendimiento en % de peso seco por mata es un 51 % inferior al de *E. scabrifolia* (Nuciari *et al.*, 1996). En estado reproductivo, cuando los porcentajes de tejidos de ambas especies son similares, el rendimiento de *E. scabrifolia* supera en 70 % al de *E. scabriglumis* (Nuciari, datos no publicados).

Literatura citada

- Akin, D. E. 1989. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. *Agr. J.* 81(1): 17.
- Akin, D. E. and B. Burdick. 1975. Percentage of tissue types in tropical and temperate grass leaf blades and degradation of tissues by rumen microorganisms. *Crop. Sci.* 15(5): 661.
- Akin, D. E., E. L. Robinson, F. E. Barton, and D. S. Hinanelsbach. 1977. Changes with maturity in anatomy, histochemistry, chemistry, and tissue digestibility of bermudagrass plant parts. *J. Agric. Food Chem.* 25(1):179.
- Ferrés Terra, P. 1982. Evaluación primaria de gramíneas forrajeras por el método de la transección foliar. *Rev.Téc. Fac. Agr. Uruguay.* N° 52: 77.
- Frecentese, M. y N. Stritzler. 1985. Ataque diferencial de la flora ruminal bovina sobre los tejidos foliares de gramíneas estivales. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 5(9-10): 531.
- Harris, R. J. 1975. A primer of multivariate statistics. London Academic Press.
- Nuciari, M., M. S. Cid, P. Fay y N. Stritzler. 1996. Producción y valor nutritivo de láminas y vainas de dos agropyros criollos nativos del SE bonaerense. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16(Supl.1): 235.
- Twidwell, E., K. Jhonson, C. Bracker, J. Petterson, and J. Cherney. 1989. Plant tissue degradation measurement using image analysis. *Agr. J.* 81(5): 837.
- Vargas López, J. 1982. El agropyro criollo en la región semiárida pampeana. Informe técnico Agropyro para la Región semiárida pampeana. 78(1-3). EEA Anguil, INTA.
- Wilson, J. R. 1976. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. II. Anatomy. *Aust. J. Agric. Res.* 27:355.
- Wilson, J. R., K. L. Anderson and J. B. Hacker. 1989. Dry matter digestibility *in vitro* on leaf and stem of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) and related species and its relation to plant morphology and anatomy. *Aust. J. Agric. Res.* 40:281.