

NOTA TÉCNICA

Digestibilidad y contenido de factores antinutricionales en el helecho macho (*Pteridium aquilinum*) y plantas acompañantes en el Chaco húmedo boliviano

J. R. Stuart*, Evangelina Marrero**, Luz Ma. Sánchez**, C. Bulnes** e Iris Palenzuela**

* Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

** Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

jstuart@ica.co.cu

INTRODUCCIÓN

El helecho macho (*Pteridium aquilinum*) es una planta tóxica caracterizada por producir en el bovino dos tipos de enfermedades, debidamente identificadas y para las cuales no existe hasta el momento ningún tipo de tratamiento (Smith *et al.*, 1998). Estas son la hematuria enzoótica bovina y el carcinoma de las porciones superiores del tracto digestivo (Marrero *et al.*, 2001). Estas dos entidades son producidas por uno de los principios activos de la planta: el ptaquilósido (Smith *et al.*, 1998). El primer trastorno se identifica como un proceso de carácter maligno, manifestado en forma de lesiones cancerígenas que durante su evolución producen sangramiento constante (Rosenulger, 1971; Romero, 2000); de ahí el nombre de hematuria enzoótica. En la otra variante de la enfermedad, la lesión se produce en el epitelio del esófago, en cuyo caso el animal muere ante la imposibilidad de deglutir satisfactoriamente su alimento. Marrero *et al.* (2001) presentaron una explicación sobre la forma en que el ptaquilósido se relaciona con estos procesos.

El helecho ha ido ganando preponderancia en la zona montañosa del Chaco húmedo, en el departamento de Tarija, Bolivia, donde en la actualidad ocupa más del 50 % de la biomasa consumible por el ganado (Marrero *et al.*, 2001) y causa pérdidas del orden de los dos millones de dólares anuales por concepto de muertes y sacrificio prematuro de los animales (Romero, 2000).

Esta planta constituye la dieta casi exclusiva de los bovinos durante la temporada poco lluviosa en la región, por lo que, como parte de un trabajo que abarcó diferentes facetas del problema, se realizaron algunos estudios para un inicio de su caracterización nutricional, así como del resto de las principales especies de plantas pertenecientes al estrato hasta una altura de 1,5 m que le seguían en disponibilidad. Estas fueron la hediondilla (*Cestrum parqui*), la chacatea (*Dodonaea viscosa*) y la conmelina (*Conmelina* sp.) presente en mucha menor proporción.

DESARROLLO

Para la caracterización nutricional se utilizó la técnica de la digestibilidad *in vitro*, según el procedimiento descrito por Herrera (1983). Para este fin se tomaron muestras representativas de cada especie, que se analizaron por duplicado en cuatro corridas distintas. Como inóculo se utilizó el contenido ruminal obtenido de bovinos al momento del sacrificio en un matadero comercial, según describen Borba *et al.* (2001). El tiempo de incubación de las muestras para la digestibilidad *in vitro* fue de 48 horas, y los resultados se analizaron en un diseño de bloques al azar, para eliminar el efecto de la corrida. Para la determi-

nación de la significación entre medias se utilizó la dódima de comparación múltiple de Duncan (1955).

Como puede observarse en la tabla 1, el helecho es la especie que presenta la mayor digestibilidad. Constituye, de hecho, la alternativa básica de

Tabla 1. Digestibilidad *in vitro* del helecho macho y otras especies de interés en el área muestreada (tiempo de incubación: 48 horas)

Especie	Digestibilidad <i>in vitro</i> (% de la MS)
Helecho macho	53,1a
Chacotea	45,4b
Conmelina	42,7bc
Hediondilla	38,9c
ES (±)	1,56**

** P<.01; Medias con diferentes letras difieren para P<.05

Tabla 2. Tamizaje fitoquímico primario de la chacatea y la hediendilla

Grupos químicos	Chacatea (<i>Dodonaea viscosa</i>)	Hediendilla (<i>Cestrum parqui</i>)
Amino primarios y secundarios	+	+
Fenólicos libres	+	+
Taninos	+++	+
Triterpenos y esteroides	+	+
Antraquinonas	-	-
Glucósidos cardiotónicos	-	-
Alcaloides	-	+++
Flavonoides	-	-
Leucoantocianidinas	-	-
Saponinas	-	-

Escala: + Presencia escasa del compuesto; ++ Presencia moderada; +++Alta proporción del compuesto y - Ausencia del compuesto

alimentación para los animales, a pesar de su baja palatabilidad (Peuroi *et al.*, 1995). Posiblemente por estar considerada como una planta fuertemente indeseable (Soper, 1996), no aparece, en primera instancia, información anterior sobre la digestibilidad.

Entre las especies presentes en el área muestreada ocupó un segundo lugar la hediendilla, descrita por los pobladores de la zona como tóxica y no consumida por el ganado. En mucha menor proporción, en el estrato muestreado se encontró la chacatea, debido a que, al tratarse de un arbusto, su presencia se materializó fundamentalmente por encima de 1,5 m de altura. Es consumida por los animales mediante el ramoneo cuando se encuentra a su alcance, aunque en muy baja proporción debido a su baja palatabilidad, según los campesinos del lugar (Marrero *et al.*, 2001). Para obtener una confirmación al respecto, se realizó una caracterización semicuantitativa en busca de sustancias antinutricionales en esas dos especies, para lo cual se utilizó el procedimiento de tamizaje fitoquímico descrito por Rondina y Coussio (1969). El resultado se muestra en la tabla 2.

Como puede observarse en la tabla 2, el tamizaje fitoquímico permitió comprobar que la primera de las especies mencionadas es rica en alcaloides, tal como se ha descrito para el género *Cestrum*, (Cabrera, 1978), mientras que la baja aceptación por los animales de la chacatea se debe, posiblemente, a su elevado contenido de taninos (Aletor y Omadara, 1994).

Los resultados obtenidos en el estudio realizado permiten concluir, en primera instancia, que no existen alternativas alimentarias para los animales en la zona. Por otra parte, además del daño causado a los animales, hay fuertes evidencias de que el ptaquilósido presente en el helecho se acumula en los tejidos del animal y se excreta por la leche (Alonso-Amelot *et al.*, 1998), causando en los animales de laboratorio lesiones cancerígenas en distintas manifestaciones (Villalobos-Salazar *et al.*, 1999).

Las prácticas incorrectas del manejo animal en la región del Chaco húmedo conducentes al sobrepastoreo (Ayala, 1998), unidas a otras acciones poco convenientes, como la tala indiscriminada de los bosques (Ayala, 1998; Moraes, 1998), así como la incidencia posible de otros factores más complejos, como el cambio climático (Pakeman y Marrs, 1996), han dado lugar al incremento progresivo del helecho macho en la región (Romero, 2000), que es además una planta con fuerte acción alelopática (Soper, 1996; Humphrey y Swaine, 1998). Crea de hecho un problema ecológico dentro de una zona declarada como protegida (Ayala, 1998).

El avance de dicha planta, además de causar fuertes pérdidas económicas a los campesinos de la zona, pone en peligro sus vidas en magnitud no caracterizada todavía, debido al riesgo potencial del paso de la sustancia tóxica a la carne o la leche, por lo que se deberán continuar los estudios relacionados con el tema.

REFERENCIAS

- ALETOR, V. A. Y O. A. OMADARA: Studies on Some Leguminous Browse Plants with Particular Reference to Their Proximate, Mineral and Some Endogenous Antinutritional Constituents, *Anim Feed Sci. & Technol.*, 46: 343, 1994.

- ALONSO-AMELOT, M. E.; U. CASTILLO, B. L. SMITH Y D. R. LAUREN: Excretion Though Milk of Ptaquiloside in Bracken- Fed Cows: A Qualitative Assessment, *Lait*, 78: 413, 1998.
- AYALA, R.: *Áreas protegidas del departamento de Tarija, Programa de conservación y desarrollo*, Grupo DRU, Tarija, Ediciones PROMETA-IYA, Tarija, Bolivia, 1998.
- BORBA, A. E. S.; P. J. A. CORREIA, J. M. M. FERNÁNDEZ Y A. F. BORBA: Comparison of Three Sources of Inocula for Predicting Apparent Digestibility of Ruminant Digestibility of Ruminant Feedstuffs, *Animal Research*, 50: 265, 2001.
- CABRERA, A. L.: Flora de la provincia de Jujuy, República Argentina, Colección científica del INTA, Balcarce, Argentina, 1978.
- HERRERA, R. S.: "La calidad de los pastos", en *Los Pastos en Cuba. Utilización*, t. 2, p. 59, Ediciones EDICA, La Habana, 1983.
- HUMPHREY, J. W. Y M. D. SWAINE: Factors Affecting the Natural Regeneration of Quercus in Scottish Oak-woods. I. Competition from *Pteridium aquilinum*, *J. Appl. Ecol.*, 34: 584, 1998.
- MARRERO, E.; C. BULNES, L. M. SÁNCHEZ, I. PALENZUELA, J. R. STUART, F. JACOBS Y J. ROMERO: *Pteridium aquilinum* (Bracken Fern) Toxicity in Cattle in the Sumid Chaco of Tarija, Bolivia, *Vet. and Human Toxicol.*, 43: 156, 2001.
- MORAES, M.: Un análisis del medio ambiente, en Tarija, pobreza, género y medio ambiente, p. 253, Centro de Estudios de Proyectos S. L. R. La Paz, Bolivia, 1998.
- PAKEMAN, R. J. Y R. H. MARRS: Modelling the Effects of Climate Change on the Growth of Bracken (*Pteridium aquilinum*) in Britain, *J. of Applied Ecology*, (UK), 33: 561, 1996.
- PEAUROI, J. R.; F. C. MOHR, D. J. M. FISHER, M. MISHEFF, J. GRINDEY, Y S. CAMPO: Anemia Hematuria and Multicentric Urinary Neoplasia in a Llama (*Lama glama*) Exposed to Bracken Fern, *J. Zoo and Wildlife Medicine*, 26: 315, 1995.
- ROMERO, J.: La hematuria enzoótica bovina y sus efectos en la producción bovina del departamento de Tarija (Conferencia), Primer Taller sobre Plantas Tóxicas, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Cuba, 2000.
- RONDINA, R. D. Y J. D. COUSSIO: Estudio fitoquímico de plantas medicinales argentinas, *Rvta. Investigaciones Agropecuarias INTA*, Serie 2 Biología y Producción Vegetal, 6: 22, 1969.
- ROSENULGER, G.: Carácter, manifestaciones, etiología y tratamiento de la hematuria vesical crónica del ganado vacuno, *Noticias Médico-Veterinarias*, Alemania, Ed. Bayer, 1/71, 1971.
- SMITH, B. L.; P. P. EMBLING, M. P. AGNEW, D. R. LAUREN Y P. T. HOLLAND: Carcinogenicity of Bracken Fern (*Pteridium esculentum*) in New Zealand, *New Zeal. Vet. J.*, 2: 56, 1998.
- SOPER, D.: Bracken: an Interdisciplinary Issue. *Pesticide Outlook* (UK), 7: 16, 1996.
- VILLALOBOS-SALAZAR, J.; A. MENESES Y J. SALAS: Carcinogenic Effects in Mice of Milk from Cows Fed on Bracken Fern *Pteridium aquilinum*, p. 247, Proceedings, International Bracken Congress, Manchester, U.K., 1999.

Recibido: 23/1/2006

Aceptado: 18/3/2006