**PR-92. EFECTO DE LA COMBINACIÓN EN DIETAS INTEGRALES DE LA**

**HARINA DE *TITHONIA DIVERSIFOLIA Y* EL HENO MOLIDO EN LA**

**CONDUCTA DE TERNEROS.**

**Yuley Martínez; Bertha Chongo; Andrés Zamora; Tomás Ruiz; Lucia Sarduy y**

**Ana Jeidy Benítez.**

**Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La**

**Habana.**

**Teléfono: (047) 599410 ó 524773 FAX: (53-7) 335382**

**yuleymll@ica.co.cu**

**Presentado en el III° Congreso Internacional de Producción Animal Tropical**

**La Habana, Cuba, noviembre 2010**

**Resumen:**

Se utilizaron 16 terneros, de 30 días de edad ± 2 y 40 Kg ± 3 Kg PV promedio en un

diseño de bloques al azar, con 4 réplicas por tratamiento, con el objetivo de estudiar la

conducta de terneros alimentados con harina de Tithonia diversifolia combinada al heno

molido de Cynodon nlemfuensis en la dieta integral mediante una prueba biológica. Los

tratamientos fueron 4 dietas integrales: T1- 20% heno molido de pasto (Control), T2. -

5% heno molido + 5% harina de Tithonia, T3. - 10% heno molido + 10% harina de

Tithonia, T4. - 15% heno molido + 15% harina de Tithonia. Los tratamientos 1, 3 y 4

dedicaron más tiempo al consumo a los 45 (P<0.05) y 75 días (P<0.001), a los 120 días

solo los tratamientos 2 y 3 emplearon mayor tiempo (P<0.001). El acto de beber agua

fue independiente al tipo de dieta en las tres edades, con diferencias (P<0.01), (P<0.05),

(P<0.001) respectivamente. La rumia de pie fue muy baja en las tres edades. La rumia

echado fue mayor en los tratamientos 1 y 4 a los 45 (P<0.001) y 75 días (P < 0.01), y el

tratamiento 2 a los 120 días (P<0.001). El descanso de pie difirió entre tratamientos

(P<0.001) y aumentó con la edad, mientras la mayor parte del tiempo diurno la

dedicaron al descanso echado y disminuyó por el aumento del consumo y la rumia. En

otras actividades hubo diferencias entre tratamientos y no aumentó con la edad. El

consumo de dieta integral y rumia están relacionados con la edad y el nivel de Tithonia

y heno en la ración. La combinación de mayores niveles de Tithonia y heno permite un

comportamiento similar a las dietas con heno solamente. Se sugiere el estudio de otros

niveles de Tithonia en raciones para terneros.

**Palabras claves:** Tithonia diversifolia, Cynodon nlemfuencis, fibra, dieta integral,

terneros.

**INTRODUCCIÓN**

La tendencia hacia destetes precoces, altas velocidades de crecimiento y cubriciones

tempranas, hace que aumente aún más la importancia de las dietas de inicio para

terneros (Heinrichs, 2007). Los esfuerzos por mejorar la eficiencia de utilización de los

alimentos al mínimo costo mediante modificaciones en la forma física o química de los

mismos, pueden influir en el comportamiento y la conducta de los animales ante el

alimento.

Una de las tecnologías de mayor interés son las dietas integrales que combinan los

nutrientes en un solo producto, ya que incrementan el consumo de materia seca y de una

forma mas regulada por el animal (Plaza et al, 1984). Las fuentes fibrosas que la

acompañan, pueden ser variada, de largo a picado, molido o peletizado. Siendo el heno

estímulo físico imprescindible en el rumen de los terneros.

Sin embargo, el valor nutricional de las fuentes fibrosas está en desventaja debido a

altos niveles de lignina y bajo contenido de nitratos, proteína y carbohidratos no

fibrosos, cualidades que hacen que sus valores nutricionales sean medios o bajos

(Sánchez, 2002).

Ante este contexto resulta de interés el botón de oro (*T. diversifolia*), especie

diversificada en gran parte del trópico, con gran producción de biomasa, alto contenido

en nitrógeno y fibra detergente neutro de mejor calidad y degradabilidad que otras

especies de pastos tropicales. Por lo que nos propusimos como objetivo estudiar la

conducta de terneros cuando se incluye la harina de *Tithonia diversifolia* combinada con

el heno molido de *Cynodon nlemfuensis* en la dieta integral

**MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se llevó a cabo en una recría de terneros perteneciente al Instituto de Ciencia

Animal. La Habana, Cuba.

La *Tithonia* diversifolia material vegetal 10, fue cosechado durante los meses de abril,

mayo y junio. Se utilizaron las hojas y tallo de la planta, con edades de corte de 8-10

semanas, para lograr una edad donde la planta tuviese una combinación adecuada de

fibra neutra detergente y nitrógeno. Se deshidrató al sol en un plato asfaltado y se molió

en molino de martillo.

**Unidades experimentales.** Se utilizaron 16 terneros clínicamente sanos, mestizos

lecheros (H x C), de ambos sexos, de 30 ± 2 días de edad y PV promedio 40 ± 3 Kg.

**Tratamientos y diseño experimental.** Se utilizaron 4 tratamientos con diferentes

niveles de heno molido de pasto *Cynodon nlemfuensis* con harina de *Tithonia diversifolia*. T1. 20% heno molido de pasto. (Control). T2. 5% heno molido + 5% harina

de *Tithonia*. T3. 10% heno molido + 10% harina de *Tithonia*. T4. 15% heno molido +

15% harina de *Tithonia*. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 réplicas por

tratamiento.

**Procedimiento experimental.** Los terneros fueron ubicados en cunas individuales de

piso ranurado (Tecnología Rotecna) de 30 a 120 días de edad, de manera homogénea,

según el diseño aplicado. Se alimentaron con leche hasta los 60 días de edad a razón de

4 litros / animal, en 2 tomas diarias a las 8:30 am y 3:30 pm, hasta el destete. Se les

ofreció las dietas integrales como alimento sólido a voluntad a las 8:00 am según los

tratamientos una vez al día, y agua a voluntad.

**Alimentos.** El alimento lácteo fue leche entera. Las dietas iniciadoras se calcularon

según las tablas de valor nutritivo, tabla 1 (García-Trujillo y Pedroso, 1989). La

composición química de la harina de *Tithonia diversifolia* fue determinada según la

AOAC (1995). Los requerimientos fueron estimados para una ganancia de 700 g/d

(NRC, 2001).

**Mediciones**

**Conducta animal.**

Se llevó a cabo en 3 etapas experimentales, a los 45, 75 y 120 días de edad. El muestreo

de las actividades de los animales se realizaron durante 12 horas entre las 8:00 am y

8:00 pm dos días consecutivos en cada etapa. Se registró la conducta por el método de

observación visual directa, cada 15 minutos y las actividades observadas fueron:

Consumo DI Bebiendo Agua Rumia pie, Rumia echado, Descanso pie, Descanso echado

Otras Actividades

Dentro de otras actividades se encontraron lamer, rascar, defecar, micción, etc.

Para interpretar la información se utilizó la fórmula de Petit (1972): **Σ (ai X n) / N**

donde:

ai: número de animales que realiza una actividad en cada observación.

n: tiempo entre dos observaciones.

N: número total de animales.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La proporción del tiempo empleado a las diferentes actividades. El consumo se incrementó con la edad y fue mayor en las dietas con mayor proporción de fibra bruta, donde los tratamientos 1, 3 y 4 dedicaron más tiempo a los 45 (P<0.05) y 75 días (P<0.001), y a los 120 días solo los tratamientos 1 y 4 emplearon mayor tiempo a la misma (P<0.001).

El hecho de que el consumo fuese mayor en las dietas con mayor proporción de fibra,

pudo influir en que los terneros emplearan mayor tiempo al consumo para cubrir sus

necesidades. Estudios realizados por Plaza et al, (1984), observaron en terneros

alimentados con diferentes niveles de heno molido, que el consumo de MS de la dieta

integral se incrementó hasta el 40% de inclusión. Van Soest, (1982), refiere que entre

otros factores, la fracción fibrosa de la dieta provoca gastos que puede asociarse a la

eficiencia de utilización de la energía metabolizable del alimento, lo que pudo influir en

mayor consumo.

Además, que un menor contenido en fibra en el alimento, pudiera mediar en el grado de

digestibilidad de la ración. Apoyado en los criterios descritos por Preston y Willis

(1970); quienes plantean que las mejoras en el valor nutritivo de la dieta conllevan a un

aumento lineal en el consumo, cuando excede el 66-70%, se estabiliza o bien tiende a

decrecer, mientras que el consumo energético tiende a permanecer relativamente

constante, debido al aumento del valor nutritivo de la ración.

Los animales dedicaron poco tiempo a beber agua, aunque se nota cierto incremento con

la edad. A los 45 días el tiempo dedicado a beber agua fue superior en los tratamientos 1

y 4 (p< 0.01) en relación al tratamiento 3, y el 2 no difirió con ninguno. A los 75 días el

tratamiento 3 fue superior al resto, aunque solo difirió del tratamiento 2 (P<0.05). Los

tratamientos 3 y 4 fueron superior a 1 y 2 (P<0.001) a los 120 días de edad. Aunque se

plantea que los terneros deben tener agua todo el tiempo, el consumo de agua es muy

bajo en la etapa predestete y el balance hídrico estaría dado por el agua de la leche y el

agua bebida. Sin embargo, en edades postdestete se incrementa el tiempo dedicado al

consumo de agua, debido en parte al incremento en el consumo de MS, aunque no se

observó en el experimento preferencias según el tipo de dieta en las tres edades.

Otro factor a tener en cuenta es que los terneros que consumen dieta integral

generalmente consumen y beben agua de forma combinada. No obstante, estos

resultados parecen indicar que el tipo de dieta no influyó en el comportamiento animal

durante esta actividad.

La rumia de pie fue baja en las tres edades y no mostró tendencia al incremento. No se

encontraron diferencias a los 45 días de edad. A los 75 días los tratamientos 3 y 4

emplearon mayor tiempo (P<0.01) que el resto. El tratamiento 3 dedicó más tiempo

(P<0.001) que los tratamientos 1, 2 y 4.

En el caso de la rumia echado, los tratamientos 1 y 4 dedicaron mayor tiempo

(P<0.001), que los tratamientos 2 y 3 a los 45 días. Igualmente los tratamientos 1 y 4

fueron superiores (P<0.01) a los 75 días con diferencias con el tratamiento 3. A los 120

días el tratamiento 2 empleó más tiempo a esta actividad (p<0.001) que el resto,

mientras el tratamiento 4 solo difirió de los tratamientos 1 y 3 (p<0.001).

Durante el acto de rumia, los terneros con acceso a dietas integrales con mayores

niveles de fibra dedicaron mayor tiempo a esta actividad. Estos resultados pueden estar

relacionados con la proporción de alimentos fibrosos, que al ser menos digeribles,

necesitan más tiempo de rumia para reducir el tamaño de partícula y a la vez mayor

tiempo de acción de los microorganismos para colonizarlas y degradarlas de manera que

garantice su utilización en el rumen (González 1995 y González y Enríquez 1997). Sin

embargo, las dietas con menos contenido fibroso tienen mayor digestibilidad, mayor

tasa de pasaje, y por ende se reduce el tiempo dedicado a la rumia (Allison, 1985).

En el caso de la rumia echado a los 120 días de edad, los valores bajos podría estar

dados a que en esta etapa los terneros pasan una parte importante del tiempo en

actividades de consumo y descanso en el horario diurno, y el nocturno es entonces empleado en mayor proporción a la rumia. Lo que coincide con lo informado por

Álvarez *et al.* (2004), quienes afirman que los rumiantes son animales de hábitos

ingestivos diurnos y la rumia constituye 1/3 del tiempo nictemeral o circadiano.

A los 45 días el tratamiento 3 dedicó más tiempo (P<0.001) a permanecer descansando

de pie que el tratamiento 1 y 2. A los 75 días el tratamiento 2 empleó más tiempo

(P<0.001) que el resto de los tratamientos a esta actividad. A los 120 días los

tratamientos 3 y 4 dedicaron más tiempo a esta actividad (P<0.001) con respecto al

tratamiento 1 y 2.

En el caso del tiempo dedicado a descansar echado, esta actividad tuvo la mayor

proporción de tiempo en todo el experimento, aunque esta actividad decrece en el

tiempo a medida que aumenta el tiempo dedicado al consumo de alimentos. Durante los

45 y 75 días de edad los tratamientos 2 y 3 emplearon más tiempo (P<0.001) con

respecto a los tratamientos 1 y 4. Sin embargo, a los 120 días de edad los tratamientos 1,

2 y 3 utilizaron más tiempo (P<0.001) que el tratamiento 4.

A pesar, de que el descanso echado, los animales dedican la mayor proporción a esta

actividad, se observa que decrece en el tiempo a medida que aumenta el tiempo

dedicado al consumo en el horario diurno y este tipo de alojamiento reduce las

expresiones en los animales, a diferencia de los alojamientos en grupos que desarrollan

toda clase de expresiones y juegos.

En cuanto a la realización de otras actividades, a los 45 días los tratamientos 1 y 4

fueron superiores (P<0.001) a los demás tratamientos. A los 75 días, el tratamiento

solamente el tratamiento 4 dedicó más tiempo (P<0.001), mientras el tratamiento 2 solo

difirió (P<0.001) con el tratamiento 3. A los 120 días de edad el tratamiento 4 empleó

mayor tiempo (P<0.001) que los otros tratamientos.

El poco tiempo dedicado a otras actividades pudo estar asociado a la rumia o al aumento

del consumo en el horario diurno. Nuestros resultados coinciden con Dellmeier et al,

(1985), que plantean que el alojamiento confinado reduce la expresión de movimiento

activo alto en terneros y origina trastornos de locomoción.

**75 d**

Se concluye que la inclusión de la harina de *Tithonia diversifolia* en la dieta integral no

afectó la conducta de los terneros. Las variaciones en la conducta alimentaria y la rumia

principalmente estuvieron dadas a la proporción de fibra en las raciones. Se

recomiendan aumentar los niveles de inclusión de la harina de *Tithonia* en las raciones y

evaluar su efecto en la conducta.

**BIBLIOGRAFIAS**

Allison, C. D. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. J.

Range Manage. 38:305.

8

Álvarez, D.A., Pérez, H., De la Cruz, T., Quincosa, T.J. & Sánchez, A. 2004. Fisiología

Animal Aplicada. Ed. ENPSES – MERCIE GROUP. La Habana, Cuba.

AOAC 1995. Official methods of analysis. Ass. Off. Agric. Chem. 16th ed.

Washington, D.C.

Dellmeier, G. R.; Friend, T. H. and Gbur, E. E. 1985. Comparison of four methods of

calf confinement. II. Behavior. Journal of animal science, Vol. 60, No. 5.

García Trujillo, R. & Pedroso, D.M. 1989. Alimentos para rumiantes. Tablas de valor

nutritivo. Ed. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

González, R. & Enríquez, Ana V. 1997. Nota acerca de la gravedad específica del

forraje de caña de azúcar. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 31:275.

González, R. 1995. Contribución al estudio de factores que limitan el consumo de

forraje de caña de azúcar integral por los bovinos. Tesis Dr. Cs. Instituto de

Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 120 p.

Heinrichs, A. J. 2007. Nutrición para optimizar la salud y rendimientos de las terneras

de recría. Professor of Dairy Science. Dairy and Animal Science Department. The

Pennsylvania State University, USA. XXIII Curso de especialización FEDNA.

Disponible en línea: www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/07CAP\_VII.pdf

Consultado: 2 de Diciembre del 2006.

Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 2001. Seventh Revised Edition. Subcommittee

on Dairy Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. National Research

Council. National academy press. Washington, D.C. Copyright © National

Academy of Sciences. All rights reserved.

Petit, M 1972. Emploi du temps des tropeaux de vaches méres et de leure Meaux sur le

paturages d´ altitude de l´aubrac. Ann. Zootech 21: 5.

Plaza, J.; Ruiz, R. y Elías, A. 1984. Efecto del nivel y la forma física del alimento

fibroso en el comportamiento de los terneros. Rev. Cubana Cien. Agric. Tomo,

18:137.

Preston, T. R. y Willis, M. B. 1970. Producción Intensiva De Carne. La Habana, Cuba.

Ed. Revolucionaria, 621 p.

Sánchez, 2002. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del

ganado lechero. XI Seminario manejo y utilización de las pasturas tropicales en la

alimentación del ganado lechero. Dsiponible en línea:

www.avpa.ula.ve/eventos/xi\_seminario/Conferencias/Articulo-2.pdf Consultado

25 de Agosto del 2009.

9

Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant Animal. C.U.P., Ithaca, NY