

NOTA TÉCNICA

EFFECTO DEL PASTOREO RESTRINGIDO EN SOYA PERENNE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE VACAS LECHERAS DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIAS

María Inés U. de Chávez*, Ramón J. Fernández*, Dimas Virguez* y Gregoria Pérez**

RESUMEN

Se utilizaron 16 vacas mestizas (Pardo Suizo x Cebú) para evaluar el efecto de la sustitución parcial de concentrado por pastoreo restringido en soya perenne (*Neonotonia wightii*), sobre la producción de leche. El experimento se llevó a cabo en la Unidad Agroecológica 3E144 del Valle de Aroa, durante la época de lluvias (mayo - julio), con una duración de 56 días. El diseño experimental fue un factorial de 3 x 2, con 2 replicaciones en el tiempo. Los animales se asignaron al azar a 3 grupos de tratamientos, en forma balanceada para producción de leche y niveles de lactancia (1 a 2, 3 a 4 y 5 o más). El grupo control (A) recibió pastoreo en estrella de Puerto Rico (*Cynodon niemfuensis*) y 6 kg/día de un concentrado comercial (20 % PC). Los otros 2 grupos (B y C), además del pastoreo en estrella y suplementación con 3 y 1 kg/día respectivamente, tuvieron acceso al potrero de soya (2 h/día). Diariamente se pesó la cantidad de leche producida en los 2 ordeños, utilizándose los becerros para estimular la secreción láctea y consumir la leche residual. No se encontraron diferencias significativas para la producción de leche entre los 3 grupos de vacas (8,53; 8,66 y 8,88 kg/día). El efecto del nivel de lactancia resultó significativo ($P < 0,05$) para la producción de leche; sin embargo, no hubo diferencias significativas en la interacción de este factor con el sistema de alimentación. Se concluye que para vacas mestizas alimentadas con pastos tropicales, el pastoreo restringido en soya perenne durante la época de lluvias ofrece la posibilidad de reducir la suplementación con concentrado y disminuir los costos de alimentación.

Palabras claves: *Neonotonia wightii*, alimento concentrado, Pardo Suizo, cebú

ABSTRACT

Restricted grazing on soybean perenne as a partial concentrate substitute on production of lactating cows during the rainy season
Sixteen lactating cows (Brown Swiss x Cebu) were used in a trial to evaluate the effect of partial concentrate substitute by restricted grazing on the perennial soybean (*Neonotonia wightii*) over milk yield. The trial was conducted in the Agroecological Unity 3E144 of Aroa Valley, during the rainy season (May - July), over a period of 56 days. The experimental design was a factorial array of 3 x 2, with 2 replications on time. Cows were assigned at random to 3 groups, balanced by milk yield and levels of lactation (1-2, 3-4 and 5 or more). The control group (A) received grazing on stargrass (*Cynodon niemfuensis*) plus 6 kg/day of a commercial concentrate (20 % crude protein). The other 2 groups (B and C), besides graze on stargrass and supplementation with 3 and 1 kg/day respectively, had access to the soybean plot (2 h/day). The milk was weighted every day and calves were used to stimulate milking and to consume the residual milk. No significant differences were registered for milk yield between the 3 groups (8.53, 8.66 and 8.88 kg/day). The effect of lactation level over milk yield was significant ($P < 0,05$); however, the interaction with the feed system showed no effect. These results show that the restricted grazing on perennial soybean during the rainy season offers the possibility to reduce the concentrate supplementation in dairy cows feeding on tropical grasses, thus decreasing the costs.

Key words: *Neonotonia wightii*, concentrate feeding, Brown Swiss, cebú

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, al igual que en otros países del trópico americano, el 80 % de la producción

lechera proviene de bovinos de doble propósito. Este tipo de explotaciones se caracterizan por el uso de mestizos de criollo o cebú con razas lecheras europeas, siendo su alimentación

* Profesor. Departamento de Zootecnia, Decanato de Agronomía, UCLA, Apto. 400. Barquisimeto

** Investigador. FONAIAP, Estación Experimental Lara. Apto 592. Barquisimeto, Venezuela

eminentemente pastoril, con escasa o ninguna suplementación (Bodisco y Rodríguez, 1985).

De acuerdo a Saucedo et al. (1980), los sistemas tradicionales de producción bovina en el trópico son relativamente de baja productividad debido, en gran parte, a las serias limitantes que afectan el rendimiento y la calidad de los forrajes producidos. Entre estas limitantes se destacan la baja fertilidad de los suelos, los largos períodos de sequía y las deficiencias de proteína de la mayoría de las gramíneas tropicales, principal componente de los pastizales. Este bajo contenido de proteína de los pastos afecta la fermentación ruminal, reduciendo la digestibilidad y el consumo de forrajes (Orskov, 1978) y en consecuencia la cantidad de leche producida (Combellas, 1986).

La solución a los problemas de la alimentación del ganado en Venezuela, en la mayoría de los casos, ha sido la utilización de suplementos concentrados. Sin embargo, actualmente debido al alto costo de los mismos, esta medida resulta antieconómica, a menos que su uso se reduzca a cantidades muy pequeñas.

Una de las alternativas tecnológicas que se plantea para reducir los costos de producción en la ganadería bovina de doble propósito es el uso de leguminosas forrajeras de alta productividad y buena adaptación a las zonas, que utilizadas como bancos de proteínas podrían satisfacer parte de los requerimientos proteicos de la ración, reduciéndose el uso de alimentos concentrados. Por otra parte, el empleo de estas leguminosas permitiría mejorar la uniformidad en el suministro y calidad de los forrajes durante todo el año (Faría, 1992).

Comparadas con las gramíneas tropicales, las leguminosas forrajeras tienen significativamente un mayor contenido de proteína cruda y menor cantidad de componentes de la pared celular (Combellas et al., 1971), por lo que al aumentar su contenido en la ración del ganado se mejora el consumo y la conversión alimenticia.

Entre las especies de leguminosas de mayor potencialidad en el país se destaca la soya perenne (*Neonotonia wightii*) por su alta calidad, productividad y adaptación a las condiciones tropicales. Como su nombre lo indica, es una planta perenne tolerante a la sequía, que alcanza su máxima producción en suelos con buen drenaje. Esta leguminosa ha sido utilizada

exitosamente en asociaciones con gramíneas (Pérez-Gerrero et al., 1981) y en forma de cultivo puro, como complemento del pasto, en vacas lecheras en producción (Echevarría y Rodríguez, 1977; Pereiro y Elías, 1983).

Por la enorme importancia de su producción pecuaria, el Valle de Aroa, ubicado en la Región Centro Occidental de Venezuela ha sido considerado como área prioritaria en los programas de investigación regional. La mayoría de las explotaciones que allí se encuentran son de ganadería bovina de doble propósito, cuyos costos de producción son bastante elevados debido a los gastos de suplementación alimenticia que realizan los productores de la zona (Aguilar y Castillo, 1982).

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto sobre la producción de leche, durante la época de lluvias, de la sustitución parcial del alimento concentrado por el uso de la soya perenne en pastoreo restringido de 2 h/día, en una explotación bovina de doble propósito ubicada en la unidad agroecológica 3E144 del Valle de Aroa. Adicionalmente se observó el efecto del pastoreo restringido en soya sobre el rendimiento y valor nutritivo de la leguminosa durante el tiempo del experimento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en una finca ubicada en la Unidad Agroecológica 3E144 del Valle de Aroa, en la Región Centro Occidental del país, dentro de la zona de vida del bosque seco tropical, con un marcado período de sequía durante los meses de enero a marzo y lluvias el resto del año. El promedio de precipitación anual es de 1.000 a 1.500 mm y la temperatura media de 26,5 °C (Vázquez y García, 1974). Los suelos son calcáreos, con reacción neutra a ligeramente alcalina y contenido de fósforo, potasio y materia orgánica fluctuando de medianos a bajos, bien drenados de texturas medias y moderada permeabilidad.

Se utilizó soya perenne (*Neonotonia wightii*), variedad Tinaroo que había sido establecida el año anterior, en una parcela cercada de 0,9 ha. Para la estimación del rendimiento se utilizaron marcos de 1 m², los cuales eran lanzados al inicio y final del período de uso de la soya. El forraje dentro de cada

marco se cortó (15 a 20 cm) y se pesó para luego tomar muestras para los análisis bromatológicos.

El diseño experimental fue un factorial completamente al azar, mediante el cual se evaluaron los factores sistema de alimentación y número de lactancias y su efecto sobre la producción de leche.

Los animales seleccionados fueron 16 vacas mestizas Pardo Suizas con Criollo y Cebú, las cuales se distribuyeron en 3 grupos con igual promedio de producción de leche e igual proporción de animales en los diferentes niveles de lactancia (1 a 2, 3 a 4 y más de 5). El grupo A, con 8 animales fue el grupo control, que recibió el manejo alimenticio utilizado en la finca, el cual consistía en pastoreo rotativo en los potreros de pasto estrella y suplemento con 6 kg/día de un alimento concentrado comercial con 20 % de proteína cruda; el grupo B, con 4 animales, además del pastoreo en estrella y 3 kg/día de concentrado, tuvo acceso al potrero de soya durante 2 h/día, después del ordeño de la mañana; el grupo C, con 4 animales, tuvo un tratamiento similar al B pero con 1 kg/día de suplemento. Todas las vacas se ordeñaron manualmente 2 veces al día, permitiéndosele al becerro mamar antes del ordeño para estimular la bajada de la leche y después del ordeño para consumir la leche residual.

El estudio se llevó a cabo durante el período de lluvias (mayo-agosto) y se repitió dos veces en el tiempo con una duración de 28 días cada una. En la segunda repetición los animales del grupo A se distribuyeron en los grupos B y C, y los animales de estos grupos pasaron a integrar el grupo A. Los primeros 14 días de cada etapa fueron de acostumbramiento al consumo de soya, aumentándoseles progresivamente la permanencia en el banco de proteína desde media hora a 2 h/día.

Diariamente se midió la producción de leche en cada ordeño y se tomaron muestras de alimento para su análisis. A las muestras de alimento y forraje se les determinó el contenido de materia seca (MS) y proteína cruda (PC) (AOAC, 1975), fibra neutra detergente (FND), fibra ácida detergente (FAD) (Van Soest, y Wine, 1967) y lignina ácida detergente (LAD) (Van Soest y Wine, 1968). El porcentaje de la digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS) y la energía digestible (DE) se

calcularon de acuerdo a las fórmulas de Van Soest (1982) y McDowell et al. (1974), respectivamente.

A los datos de producción lechera se le realizó un análisis de varianza considerando los factores: sistema de alimentación y número de lactancias. Para comparar las diferencias en producción de leche atribuidas al número de lactancias se aplicó la prueba de t.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de producción promedio de leche (kg/día) para los tres grupos de tratamiento (A, B y C), antes y durante el período experimental. Analizando estos resultados se observa que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de vacas antes del período experimental, lo cual garantizó la homogeneidad de los mismos en cuanto a producción de leche. En el período experimental tampoco se encontraron diferencias significativas entre la producción promedio de leche del grupo A (grupo testigo), con 8,53 kg de leche/día y los grupos B y C, donde se sustituyó parcialmente el concentrado por dos horas diarias de pastoreo en soya perenne (8,66 y 8,88 kg de leche/día, respectivamente). Estos resultados indican que las raciones suministradas a los grupos B y C aparentemente suplieron las necesidades de proteína de los animales, lo cual sugiere que habrían favorecido el desarrollo de los microorganismos del rumen, garantizándose una buena utilización de la energía del forraje. De acuerdo con Combellas (1992) el empleo de leguminosas forrajeras también mejora la calidad energética del forraje ofrecido.

Cuadro 1. Efecto de la sustitución parcial de concentrado por pastoreo restringido en soya perenne (*Neonotonia wightii*) sobre la producción de leche.

Período	Producción promedio de leche (kg/día)		
	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Pre-experimental	9,78 n.s.	9,27 n.s.	9,06 n.s.
Experimental	8,53	8,66	8,88

n.s. No significativo

Los efectos beneficiosos obtenidos con la soya forrajera en esta investigación se

corresponden con los resultados reportados por Echevarría y Rodríguez (1977), en estudios similares realizados en Cuba.

Al analizar el efecto del número de lactancias sobre la producción de leche (Cuadro 2), se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los diferentes niveles, lo cual coincide con lo reportado por González et al. (1988), para vacas mestizas Pardo Suizo. Sin embargo, el efecto de la interacción de este factor con el sistema de alimentación no resultó significativo, indicando ésto que la respuesta que se obtuvo en producción de leche para los diferentes sistemas de alimentación no estuvo condicionada al número de lactancia de los animales.

Cuadro 2. Efecto del número de lactancias sobre la producción de leche.

Período	Producción promedio de leche (kg/día)		
	Número de lactancias		
	* 1-2	3-4	5 - > 5
Experimental	7,58 a	8,56 b	9,89 c

Promedio con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$)

Comparando las tendencias de los resultados de valor nutritivo obtenido en la evaluación realizada en el banco de proteína, al inicio y al final del período experimental (Cuadro 3), se observa una ligera reducción en el contenido de (PC) de 18,30 a 16,46 % y un pequeño aumento de los componentes de la pared celular (FND) de 57,43 a 59,33 %. Esto último, de acuerdo con Van Soest (1968), podría ser la causa del efecto negativo sobre la digestibilidad de la materia seca (DMS) (64,16 a 60,47 %) y el contenido de DE (2,848 a 2,674 Mcal/kg).

Cuadro 3. Rendimiento y valor nutritivo de la soya perenne durante el experimento.

	Inicio	Final
Rendimiento (kg MS/ha)	3.141	1.648
PC (%)	18,30	16,46
FND (%)	57,43	59,33
FAD (%)	43,60	46,86
LAD (%)	6,24	7,60
DMS (%)	64,16	60,47
DE (Mcal/kg)	2,848	2,674

En cuanto al rendimiento inicial de la soya perenne, se puede considerar satisfactorio si lo comparamos con el obtenido en evaluaciones agronómicas de la variedad Tinaroo realizadas en Etiopía (623 kg MS/ha) en condiciones similares de clima (Larbi et al., 1992). Probablemente esta ventaja se debe a las características de pH del suelo y a una adecuada nodulación de la planta en el lugar donde se realizó el experimento.

Estos resultados obtenidos con la soya perenne llevan a suponer que con un buen establecimiento y realizando un programa adecuado de fertilización de mantenimiento, el banco de proteína se puede utilizar en forma permanente, mediante subdivisiones que permitan hacer las rotaciones para darle a la planta los períodos de descanso apropiados.

Debido a su tolerancia a la sequía, el uso de la soya perenne en sistemas de producción bovina de doble propósito podría considerarse aún de mayor importancia durante la época de sequía, cuando la mayoría de las gramíneas disminuyen su rendimiento y valor nutritivo.

CONCLUSIÓN

El pastoreo restringido en soya perenne (2 h/día) durante el período de lluvias, puede ser recomendado como una alternativa que permite mantener los niveles de producción de leche en pequeños sistemas de bovinos de doble propósito, sustituyendo parcialmente al concentrado utilizado, cuando la alimentación básica es el pastoreo de gramíneas tropicales.

LITERATURA CITADA

1. Aguilar, C. y J. Castillo. 1982. Diagnóstico agroecológico y biosocioeconómico del Valle de Aroa. Resultados preliminares. Est. Exp. FONAIAP. Yaracuy.
2. A.O.A.C. 1975. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D. C. 1094 p.
3. Bodisco, V. y A. Rodríguez. 1985. Ganado de Doble Propósito y su Mejoramiento Genético. Edit. E-L. Caracas. 327 p.

4. Combellas, J. 1986. Alimentación de Vacas lecheras en el trópico. Lunaprint Maracay. 106 p.
5. Combellas, J. 1992. Suplementación protéica en bovinos de doble propósito. En C. González-Stagnaro (ed.). Ganadería Mestiza de Doble Propósito. 1ª Ed. Ediciones Astro Data. Maracaibo. pp. 471 - 493.
6. Combellas, J., E. González y R. Parra. 1971. Composición y valor nutritivo de forrajes producidos en el trópico. I. Digestibilidad aparente y verdadera de las fracciones químicas. Agr. Trop. 21: 483 - 494.
7. Echevarría, N. y F. Rodríguez. 1977. Estudios de sistemas de producción de leche basados en gramíneas y leguminosas. VI Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, La Habana. Cuba. R-10.
8. Faría, J. 1992. Leguminosas de alto potencial forrajero para la cuenca del lago de Maracaibo. En C. González-Stagnaro (ed.). Ganadería Mestiza de Doble Propósito. 1ª Ed. Ediciones Astro Data. Maracaibo. pp. 407 - 422.
9. González, L., W. Isea y R. Román. 1988. Efectos del mestizaje, edad, partos, año y días de lactancia en la producción de leche de vacas mestizas. V Congreso Venezolano de Zootecnia. Maracay. Resúmenes C-19.
10. Larbi, A., J. Hanson y J. Lazier. 1992. Agronomic evaluation of *Neonotonia wightii*, *Stylosanthes scabra* and *S. guianensis* accessions in Ethiopia. Trop. Grasslands 26:115-119.
11. McDowell, L. R., J. H. Conrad, J. E. Thomas y L. E. Harris. 1974. Latin American Tables of Feed Composition. Abridged Edition. University of Florida, Gainesville. Florida. 53 p.
12. Orskov, E. R. 1978. Importancia relativa de la digestión ruminal y post-ruminal respecto a la nutrición protéica y energética en rumiantes. Prod. Anim. Trop. 3:93-105.
13. Pereiro, M. y A. Elías. 1983. Estudio de diferentes frecuencias de pastoreo en *Glicine wightii* sobre el comportamiento de vacas lecheras pastando pangola. IX Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Santiago de Chile. Resúmenes 18R-46.
14. Pérez- Gerrero, J., J. de Alba y M. Tranquilino. 1981. Setaria versus Setaria asociada con leguminosa para producción de leche. VIII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Santo Domingo. República Dominicana. Resúmenes P-49.
15. Saucedo, G., F. J. Alvarez, N. Jiménez y A. Arriaga. 1980. *Leucaena leucocephala* como suplemento para la producción de leche en pastos tropicales con ganado doble propósito. Prod. Anim. Trop. 5(1): 40-44.
16. Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O. & B. Books, Inc. Corvallis, Oregon. 374 p.
17. Van Soest, P. J. y R. H. Wine. 1968. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. Determination of plant cell wall constituents. J. Ass. Official Agr. Chem. 50: 50-55.
18. Vásquez, M. y E. García. 1974. Programa de Desarrollo Ganadero Regional. FUDECO. Barquisimeto. 231 p.