

Resumen de resultados de investigaciones sobre la Utilización de Taninos en Producción de Carne.

Departamento Técnico

A través de este resumen presentamos el estado actual de la investigación sobre la utilización de Silvafeed BYPRO® en nutrición de rumiantes.

Silvafeed BYPRO® es un mix de extractos de diferentes materias primas vegetales obtenidos de diferentes maderas, empleando agua pura y super calentada, sin realizar modificaciones químicas ni el agregado de derivados sintéticos. El efecto del Silvafeed BYPRO está relacionado a las propiedades químicas de sustancias como el ácido gálico y digálico, así como polifenoles condensados

Silvafeed BYPRO tiene la propiedad de atrapar las proteínas contenidas en el alimento, y transformarlas en proteína by-pass, reduciendo fuertemente de esta forma el ataque de la micro flora ruminal sobre las mismas y liberándolas en el intestino delgado para su absorción. Una vez allí, enlentece el pasaje de las proteínas debido a sus propiedades astringentes. De esta forma los animales pueden lograr una mejor absorción de proteínas.

Antecedentes locales.

El primer trabajo sobre el uso de Bypro en nutrición de bovinos en engorde, se realizó en el marco de un convenio entre la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Silvateam y Nowet S.A. en el feedlot Don Corral (Ruta 3, km 162.5, BA, Arg.). Los resultados obtenidos en este ensayo productivo se presentaron en el congreso de Camara Argentina de Empresas de Nutrición Animal en el año 2008, dentro de los que se destacaron un incremento en el peso final (+6%, P=0.11) y en una mayor área de ojo de bife (+6%, P=0.15) en las terneras tratadas con Bypro®, con una mejora numérica (no estadísticamente significativa) de 5% en la ganancia diaria de peso vivo y del 8% en eficiencia de conversión.

Estimulados por los resultados obtenidos en este ensayo, se proyectaron trabajos en distintos centros de investigación del país y el exterior.

Investigación internacional.

La Sociedad Americana de Ciencia Animal (American Society of Animal Sciences, ASAS) realiza su Encuentro Anual en Denver, Colorado, E.E.U.U., en el marco del cual se presentan una gran cantidad de trabajos de investigación. Este año se destaca la importante presencia de estudios sobre Aditivos naturales, (no - antibióticos, no - hormonales) para la alimentación, entre los cuales

los taninos ocupan un sitio preponderante.

El objetivo principal de este resumen, es presentar un extracto de las investigaciones realizadas sobre bovinos en engorde y lecheras que fueron presentadas en el citado Congreso de Producción Animal. Los trabajos se resumen a continuación:

SUPLEMENTACION CON TANINOS CONDENSADOS EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN FEEDLOT DE TOROS EN CRECIMIENTO.

Barajas y colaboradores, Universidad de Sinaloa, México.

Se realizó un ensayo productivo, sobre toritos en feedlot (categoría para consumo utilizada en Mexico). La dieta se basó en grano de maíz quebrado, y harina de colza y urea como proteicos, con paja de maíz como fibra y un concentrado proteico – mineral con monensina.

Los tratamientos fueron dietas iguales en los nutrientes básicos (isoenergéticas, isoproteicas), diferenciadas por la inclusión o no de Taninos y el porcentaje de urea. El esquema de los tratamientos es el siguiente:

INSUMO	TRATAMIENTO		
	CONTROL	TANINO UREA NORMAL	TANINO ALTA UREA
Bypro	Sin bypro.	0.2% base MS	0.2% base MS
Urea	0.57 base MS	0.57 base MS	1.14% base MS

La idea central fue probar el efecto de la inclusión de Taninos, y si esta inclusión permite utilizar más Urea, para disminuir el costo de la proteína de la *ración*.

Resultados:

Los toritos tratados con Bypro® presentaron mayor peso final (+6%, P<0.01), mayor ganancia total de peso (+14%, P<0.01), y mayor ganancia diaria de peso (+13.5%, P<0.01), independientemente del nivel de urea.

El consumo de materia seca no fue afectado significativamente, por lo cual la eficiencia de conversión mejoró, disminuyendo el índice en un 8.5% (tendencia a diferencia significativa, P<0.1). La tabla de resultados se traduce a continuación.

Tabla. Influencia de la adición de taninos condensados en la dieta de engorde de toritos en feedlot.

Variables	Tratamientos			ESM	Valor P	Contrastes	
	Control	Taninos	Taninos + Urea extra			Taninos	Urea
Urea dietaria, base %MS ¹	0.57	0.57	1.14				
Animales, nro.	20	20	20				
Repeticiones por corral, nro.	4	4	4				
Días en experimento, nro.	84	84	84				
Consumo de taninos condensados							
Consumo diario, g/día	0	18.22	18.22				
Como porcentaje de la dieta, %	0	0.22	0.23				
Peso vivo dia 1, kg	183.75	184.15	183.91	0.22	0.46	0.34	0.86
Peso vivo dia 84, kg	295.15 b	312.05 a	309.31 a	3.19	0.05	< 0.01	0.19
Ganancia de peso, kg	111.40 b	127.90 a	125.41 a	3.32	0.02	< 0.01	0.20
Ganancia media de peso, kg/día	1.326 b	1.523 a	1.493 a	0.04	0.05	< 0.01	0.20

Consumo de MS, kg/día	7.821	8.225	7.998	0.18	0.34	0.22	0.91
Eficiencia de Conversión, kg/kg	5.904	5.421	5.371	0.21	0.11	0.08	0.28
N Ureico en sangre, mg/100 mL ²	7.91 ^a	6.44 ^b	8.09 ^a	0.35	< 0.01	0.15	0.05

¹ Calculado de valores de tabla (NRC, 2000). ² Muestras compuestas de los días 28 y 56. ^{a,b,c} Medias con diferente letra en la misma fila, difieren estadísticamente entre si para el valor P declarado en su columna correspondiente.

Se concluye que la inclusión de Bypro® mejoró la utilización del N, y a través de esto la performance de estos animales en feedlot.

Trabajos de la Universidad Federal de Viçosa.

Los ensayos de Mezzomo y colaboradores, de la U. de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, son dos. Tratan sobre la utilización de taninos condensados en la dieta de novillos para carne alimentados con dietas altas en concentrado, en las siguientes variables:

- Eficiencia de uso de la proteína
- Rendimiento de proteína microbiana producida en rumen,
- Balance de Nitrógeno y Características de la fermentación ruminal.
- Asimismo, de sus efectos en el Consumo,
- Digestibilidad Ruminal y Total, y
- Excreción Urinaria de Urea y Nitrógeno Total.

Cabe aclarar que la eficiencia de uso de la proteína es un tema candente en la actualidad en los países centrales, por una doble motivación:

1. la disminución de los costos de alimentación, de los cuales el costo de la proteína es uno de los de mayor importancia,
2. la fuerte presión de la política ambiental de no contaminación, en la cual el N excedente del metabolismo proteico es uno de los principales factores.

Las dietas (isoenergéticas e isoproteicas) se basaron en maíz partido, bagazo de caña, semilla de algodón y una premezcla mineral con monensina. Los tratamientos se diferenciaron por la presencia o ausencia de Bypro® y de harina de soja.

Los tratamientos entonces fueron 4, según el siguiente esquema (se usan las abreviaturas de la publicación, anexada más abajo:

SOJA HARINA	TANINOS	
	SIN	CON (4% Base MS)
SIN	BASAL (BS)	TN
CON	SM	SMT

Entre las conclusiones de la investigación se cita que los animales tratados con Bypro® presentaron la siguiente serie de resultados:

- El consumo de nutrientes fue igual en ambos tratamientos
- No afectó el nivel de acidez ruminal (pH) la concentración de Ácidos grasos volátiles, ni la concentración de Amoníaco Ruminal.
- La síntesis de proteína microbiana (proteína de menor costo) no se vio alterada.
- La utilización de Taninos mejoró la eficiencia ruminal de uso del Nitrógeno ($P<0.1$).
- La Degradación Ruminal de la proteína fue menor cuando se combinaron Harina de Soja y Taninos ($P<0.1$), por lo que incrementó (+37%, $P<0.1$) el flujo de proteína no degradada desde el rumen al intestino (efecto By-Pass) en presencia de harina de soja.
- Generó un incremento (+26%, $P<0.1$) en la proporción de la proteína total que pasó a ser proteína metabolizable, en la dieta con harina de soja.
- Incrementó la digestibilidad de los lípidos ($P<0.1$)

- Disminuyó la excreción urinaria de Nitrógeno ureico y Nitrógeno total (- 34% y -16% respectivamente, ambos P<0.1).

En síntesis, se puede decir que los taninos demostraron trabajar maximizando la captación de proteína de calidad de la soja, de alto costo, sin afectar negativamente la síntesis de proteína microbiana, proteína esta de menor costo.

Esta mejora en el aprovechamiento conlleva a una disminución en la excreción de N al ambiente, disminuyendo la carga contaminante de la explotación.

A continuación se adjuntan los originales presentados en el ASAS 2010 Joint Annual Meeting (www.asas.org)

Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science

Vol. 61, 2010

CONDENSED TANNINS SUPPLEMENTATION ON FEEDLOT PERFORMANCE OF GROWING BULLS

R. Barajas¹, B. J. Cervantes^{1,2}, A. Camacho¹, E. A. Velazquez¹, M.A. Espino^{1,3}, F. Juarez¹, L.R. Flores¹, and M. Verdugo¹

¹ FMVZ-Universidad Autónoma de Sinaloa, México. ² Ganadera Los migueles, S.A. de C.V. ³ Tecnología de Máxima Producción, S.A. de C.V.

ABSTRACT: To determine the influence of condensed tannins on feedlot performance of growing bulls, an 84-days feedlot experiment involving sixty bull-calves 183.94 ± 1.2 kg was performed. Animals were blocked by starting weight and in groups of five placed in ground flour pen (2 x 12 m). Experiment was conducted Agreement with a randomized complete block design. Treatments were: 1) Feedlot diets without additional tannins containing 0.56% of additional urea (CTRL); 2) Diets with 0.56% additional urea, added with equivalent of 0.20% of condensed tannins (TAN); and 3) Diets with 1.12% additional urea and 5% less canola meal than CTRL diets, and added with equivalent of 0.20% of condensed tannins (TAN-U). Supplementary condensed tannins were provided in form of an extract of condensed tannins from

quebracho trees (SilvaFeed ByPRO; Indunor, S.A., Buenos Aires, Argentina). Both diets containing tannins increased ($P < 0.01$) ending weight, and average daily gain respect to bull-calves fed the unsupplemented CTRL diets. The ADG of TAN and TAN+U treatments were 14.8% and 12.6% higher ($P = 0.05$) than control, respectively. DMI was not affected by treatments ($P > 0.15$). Feed/gain ratio was enhanced ($P = 0.08$) by the two tannins contained treatments. TAN treatment reduced ($P < 0.01$) in 18.5% blood urea nitrogen in relationship to CTRL, while BUN values in TAN+U were similar ($P > 0.10$) to CTRL bull-calves. It is concluded, that supplementation with 0.2% of condensed tannins of quebracho trees improves feedlot performance of growing bull.

Key words: Condensed tannins, bulls, feedlot-performance.

Introduction

In growing cattle, efficiency of nitrogen utilization increases when duodenal amino acid supply matches tissue requirements (Devant et al., 2001). Strategies to increase amount of amino acid arriving in to the duodenum includes effort to maximizing rumen microbial protein synthesis or add in the diet ingredients with limited amino acid profiles that are resistant to ruminal degradation (Merchen and Tigmeyer, 1992). An alternative possibility is the use of condensed tannins to decreased ruminal degradation of protein from all constituents of the diet. Condensed tannins have the ability of lies proteins at pH near of neutrality, but this bonds can be dissociated under acid conditions (Frutos et al., 2004). Binding soybean meal with tannic acid, in vitro degradation of soybean meal-CP was decreased; however digestion on pepsin acid was no altered, in addition, daily gain and N retention of lambs was improved by tannins treatment (Driedger and Hatfield, 1972). Min et al. (2006) adding 1 or 2% of condensed tannins, observed a reduction of in vitro gas production and an increment on ADG of grassing steers, respect to 0% added tannins treatment. The inclusion of condensed tannins in the diet, at 0.2% level increased growth performance of broilers chicks (Schiavone et al., 2008). The effect of condensed tannins-supplementation on the growth-performance of beef-cattle is not completely understood. This research was conducted with the objective of determine the influence of condensed tannins on feedlot performance of growing bulls

Material and Methods

Location

The experiment was conducted at Experimental Station for Beef Cattle in Dry Tropic Weather of the Universidad Autonoma de Sinaloa. The research facilities are located at Ganadera Los Migueles feedlot, S.A. de C.V. in Culiacan, Sinaloa situated in Northwest Mexico

(24° 51' N. and 107° 26' W. ; 57 m o.m.s.l.; mean temperature 25 °C, and 645 mm annual rainfall).

Animals Management

Sixty bull-calves (BW = 183.94 ± 1.2 kg) proximately 50% *Bos indicus* with remainder of Simmental, Angus Charolais, and Brown Swiss in undeterminate proportion were used. Bulls-calves were processed accord regular management of feedlot program, and received a trenbolona/estradiol implant on day 1 (Component TES with Tylan®; ELANCO Co.). Groups of five calves were randomly placed in 12 pens (6 x 12 m), each of them fitted with a 2.4 m feed bunk and 0.6 m waterer. Animals had *ad libitum* access to feed and water.

Treatments assignation

In accordance to a randomized complete blocks design described by Hicks (1973), inside each block, the bull-calves were randomly assigned to receive one of three treatments: 1) Feedlot diets without additional tannins containing 0.56% of additional urea (CTRL); 2) Diets with 0.56% additional urea, added with equivalent of 0.20% of condensed tannins (TAN); and 3) Diets with 1.12% additional urea and 5% less canola meal than CTRL diets, and added with equivalent of 0.20% of condensed tannins (TAN-U).

Experimental procedure

Supplementary condensed tannins were provided in form of an extract of condensed tannins from quebracho trees (SilvaFeed ByPRO; Indunor, S.A., Buenos Aires, Argentina), that contains 70% of tannins. For each tannins designated pen, Tannins extract in amount equivalent of respective daily dosage was thoroughly mixed with 1 kg ground corn; mixture was top dressed in the feed bunk and hand mixed with the diet. Calves in the CTRL treatment pens, 1 kg of ground corn was top dressed in the feed bunk, to homogenize daily ration composition respect to calves receiving supplemental

tannins. Diet composition is presented in Table 1. Cattle had *ad libitum* access to the diets that were offered once daily (1600 h). Feed intake was measured as feed offered minus weekly refusals. Feed samples (4 kg) were collected weekly directly from mixer wagon, oven dried (105 °C for 24 h), and dry matter intake calculated. Blood samples were taken from jugular vein on days 28 and 56, serum was obtained and blood urea nitrogen concentration (BUN) was determined.

Statistical Analysis

The experiment was analyzed as a randomized complete blocks design (Hicks, 1973), considering each pen as the experimental unit. General AOV/AOCV procedure of Statistix® 8 program (Analytical Software, Tallahassee, FL); when statistical difference was observed, LSD procedure was used to separate the mean. Influences of tannins supplementation or urea level were probed by orthogonal contrasts.

Results and Discussion

The influence of condensed tannins supplementation on feedlot performance of growing bulls is shown in Table 2. Both diets containing tannins increased ($P < 0.01$) ending weight, and average daily gain respect to bull-calves fed the unsupplemented CTRL diets. The ADG of TAN and TAN+U treatments were 14.8% and 12.6% higher ($P = 0.05$) than control, respectively. This data suggest that metabolizable protein flow to duodenum was increased, supplying enough amino acids for body build and reflected on bulls performance. DMI was not affected by treatments ($P > 0.15$). Feed/gain ratio was enhanced ($P = 0.08$) by the two tannins contained treatments. TAN treatment reduced ($P < 0.01$) in 18.5% blood urea nitrogen in relationship to CTRL, while BUN values in TAN+U were similar ($P > 0.10$) to CTRL bull-calves. As expected BUN of bulls fed diets with 1.12% of urea treatment (TAN+U) was higher ($P = 0.05$) than diets containing 0.56% of urea. BUN is a useful indicator of protein status and has a strong linear relationship with rate of nitrogen excretion (Kohn et al., 2005). Decreased of 1.47 mg/100mL on BUN in response to tannins

addition, suggest that amount of protein-bound to tannins that resisted ruminal degradation could be represented the equivalent to 2% of dietary protein, accepting the affirmation that each 2-percentage units increase in the CP of the diet result in a 1 to 3 mg/100 mL increase in BUN of feedlot cattle (Vasconcelos et al., 2006).

Table 1. Composition of basal diets used in performance experiment.

Ingredients (%)	Diets	
	Basal	Basal+U
Corn straw	30.42	30.41
Canola meal	14.20	9.12
Ground corn	44.12	48.64
Sugar cane molasses	8.45	8.45
Premix ¹	2.82	2.82
Additional urea	-	0.56
Total	100%	100%
Calculated Analyses (DM basis) ²		
Urea from premix, %	0.56	0.56
Additional urea, %	-	0.56
Total urea	0.56	1.12
CP, %	14.03	14.00
UIP, % of diet	5.05	5.14
UIP, % of CP	33.97	36.72
NEm, Mcal/kg	1.654	1.674

¹ Ganamin Total® (Vitamins and mineral premix containing 25 g of sodium-monensin from Rumensin 200® (Elanco Animal Health), is a trademark (Técnica Mineral Pecuaria, S.A. de C.V.; Guadalajara, Jal, México).

² Calculated from tabular values (NRC, 2000).

Implications

Results of this experiment suggest, that supplementation with 0.2% of condensed tannins of quebracho trees in the diet, is enough to decrease dietary protein degradation in rumen, improved N utilization and reflect these facts enhancing feedlot performance of growing bull.

Acknowledgments

Authors show gratitude to Ganadera Los Migueles, S.A. de C.V. and its owner Ing. Regulo Terraza, and to SilvaFeed, Indunor, S.A., Johe Productos Químicos, S.A. de C.V., Técnica Mineral Pecuaria, S.A. de C.V., and PROFAPI-UAS, by the support to perform this research.

Literature Cited

- Devant, M., A. Ferret, S. Calsamiglia, R. R. Casals, and J. Gasa. 2001. Effect of nitrogen source in high-concentrate, low-protein beef cattle diets on microbial fermentation studied in vitro and in vivo. *J. Anim. Sci.* 79:1944-1953.
- Driedger, A. and E.E. Hatfield. 1972. Influence of tannins on the nutritive value of soybean meal for ruminants. *J. Anim. Sci.* 34:465-468.
- Frutos, P., G. Hervás, F.J. Giradles, and A.R. Mantecón. 2004. Review. Tannins and ruminant nutrition. *Spanish Journal of Agricultural Research.* 2:191-202.
- Hicks, C. R. 1973. Fundamental Concepts in the Design of Experiments. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Kohn, R.A., M.M. Dinneen, and E. Russek-Cohen. 2005. Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, horses, pigs, and rats. *J. Anim. Sci.* 83:879-889.
- Merchen, N.R. and E.C. Titgemeyer. 1992. Manipulation of amino acid supply to the growing ruminant. *J. Anim. Sci.* 70:3238-3247.
- Min, B.R. W.E. Pinchak, R.C., Anderson, J.D. Fulford, and R. Puchala. 2006. Effects of condensed tannins supplementation level on weight gain and in vitro and in vivo bloat precursors in steers grazing winter wheat. *J. Anim. Sci.* 84:2546-2554.
- NRC. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Update 2000 (7th Ed.) National Academy Press, Washington, D.C.
- Schiavone, A. K. Guo, S. Tassone, L. Gasco, E. Hernandez, R. Denti, and I. Zoccarato. 2008. Effects of a natural extract of chesnut wood on digestibility, performance traits and nitrogen balance of broiler chicks. *Poultry Science* 87:521-527.
- Statistix. 2003. Statistix User's Manual, Release 8.0. Analytical Software, Tallahassee, FL.
- Vasconcelos, J.T., L.W. Greene, N.A. Cole, M.S. Brown, F.T. McCollum, III, and L.O. Tedeschi. 2006. Effects of phase feeding of protein on performance, blood urea nitrogen concentration, manure nitrogen:phosphorus ratio, and carcass characteristics of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 84:3032-3038.