



En la región del NEA

Utilización de la Semilla de Algodón en la Alimentación de Bovinos para Carne

● Med. Vet. Osvaldo Balbuena y César D. Kucseva
INTA Colonia Benítez,
Chaco

La semilla entera de algodón es un recurso abundante y de bajo costo para la alimentación de bovinos en el NEA y constituye una fuente proteica y energética competitiva para bovinos para carne en pastoreo

● La dieta base del ganado de carne de la Región es el campo natural compuesto por especies subtropicales. Los pastos subtropicales, nativos y cultivados, presentan un déficit de calidad y cantidad en los meses invernales. Esta situación hace conveniente la suplementación proteica y energética-proteica en distintas categorías si se desea mantener buena producción en los meses invernales. El valor nutritivo de la semilla entera de algodón (SA) en base seca es de 23,9 % de proteína bruta (PB); 23,1 % de extracto etéreo (lípidos); 3,47 Mcal de energía metabolizable (EM) y 39 % de pared celular (fibra insoluble en detergente neutro, FDN), lo cual le brinda las cualidades enunciadas. No obstante, las partidas pueden ser variables en su valor nutritivo y los valores analíticos regionales son usualmente menores en PB y lípidos.

La semilla de algodón entera es fragmentada durante la ingestión y la rumia, quedando disponible en el rumen el aceite para su hidrólisis y biohidrogenación. Esta fragmentación hace innecesaria su molienda u otro tipo de procesamiento. La presencia de un exceso de lípidos en

la dieta de los bovinos, especialmente ácidos grasos libres, deprime la digestibilidad de la fibra de la dieta y puede llegar a disminuir el consumo de materia seca total.

CONSUMO DE SEMILLA DE ALGODÓN

El consumo voluntario de la SA dada como suplemento en condiciones de pastoreo se midió en animales de recría de 150 kg de peso vivo durante su primer invierno. El consumo de SA (base seca) *ad libitum* fue de 1,10 kg / an / día, que representa un consumo estimado medio de 179 g de PB y 3,5 Mcal de EM/día. La variabilidad del consumo parece estar asociado con disponibilidad de forraje verde, humedecimiento de la semilla y condiciones de conservación.

La cantidad de SA suministrada como suplemento puede afectar el consumo del pasto y por ende de la materia seca total. En condiciones de confinamiento se determinó el consumo de heno de pasto estrella de baja calidad, con cuatro niveles de SA como suplemento, utilizando novillitos cruzas de 270 kg de PV. (Tabla 1).

Tabla 1 : Ración y consumo según niveles de SA (en base materia seca).

Item	Semilla de Algodón, kg/d				P de	
	0	0,5	1	1,5	EE	tratamiento
Semilla en MS, kg / día	0	0,45	0,9	1,34		
Consumo						
Heno, kg / día	5,66	6,04	6,23	6,00	0,156	0,176
Heno, % PV	1,89	2,05	2,11	2,04	0,050	0,093
MS total, kg / día	5,66	6,49	7,13	7,35	0,156	0,001
MS total, % PV	1,89	2,20	2,41	2,50	0,053	0,001





El incremento de la cantidad de SA aumentó el consumo de heno en % del PV en forma lineal y cuadrática y del consumo de la MS total en % del PV, pero el aumento fue a tasa decreciente. Los datos de la Tabla 1 sugieren que para maximizar el consumo de pasto (usualmente el recurso más barato) no debería suministrarse más de 1 kg de SA/animal/día en la categoría recría.

FERMENTACION RUMINAL

Con el objetivo de caracterizar las variables de ambiente ruminal se utilizaron novillos con cánulas ruminales. Se los alimentó con heno de baja calidad y cantidades crecientes de SA. Se observó que a medida que se incrementaba la SA en la dieta, descendía el número de protozoarios ruminales, situación que puede ser beneficiosa en determinadas circunstancias. Asimismo se observó una mayor estabilidad del amoníaco ruminal (una fuente importante de nitrógeno para el crecimiento de las bacterias ruminales) a medida que se aumentaba la SA. En cuanto a los ácidos grasos más importantes, se observó un aumento de la concentración del ácido propiónico y una disminución del ácido acético. El ácido propiónico es utilizado más eficientemente por el animal.

También se observaron efectos poco favorables, como por ejemplo una disminución en la tasa de digestión de la fibra del heno suministrado, probablemente por el efecto negativo de los lípidos sobre las bacterias que degradan la fibra. Esto explicaría la disminución de consumo de pasto cuando se utilizan niveles elevado de SA como suplemento (ver Tabla 1).

UTILIZACIÓN DE LA SEMILLA DE ALGODON:

Como suplemento de la recría

La SA puede utilizarse sola o como integrante de una ración que además contenga otros ingredientes como por ejemplo cereales. Uno de los granos más utilizados en nuestra región es el sorgo, en cuyo caso la SA actúa como fuente proteica. Por ejemplo, durante el primer invierno postdestete, la semilla de algodón ofrecida a niveles equivalentes al 0,7 % del peso vivo (PV) permite incrementos de 350 a 450 g / animal.

Para casos de emergencia (sequía, inundación), 1 kg de semilla de algodón / destete permitió

obtener ganancias moderadas (250 a 300 g / animal) en condiciones de baja disponibilidad de forraje. En estos casos no hubo diferencia en distribuir la ración diariamente o su equivalente en tres veces por semana (Tabla 2) y el costo total de la ración fue de \$ 11 / animal para todo el invierno.

■ **Tabla 2.** Efecto de la frecuencia de la suplementación invernal con semilla de algodón.

Variables	Continuo Disconti- 7x nuco 3x E.E. tratamiento			Valor P,
	7x	nuco 3x	E.E. tratamiento	
Ganancia PV sin desbaste, g/día	279	245	22	0,31
Ganancia PV con desbaste, g/día	288	252	22	0,26
Cambio de condición				
corporal	-0,17	0,07	0,16	0,32
Cambio de altura, cm	5,23	3,80	0,56	0,81

Vaquillas de 160 kg de PV sobre pasto estrella, carga = 3,6 vaq/ha. Nivel de suplementación de 7 kg de semilla de algodón / semana administrado en forma diaria (7x) o en tres veces por semana (3x).

El suministro del suplemento tres veces por semana no afectó ninguna de las variables de producción medidas. El nitrógeno ureico indicó que el aporte de nitrógeno no fue limitante para la función ruminal y no fue afectado por la forma de suministro del suplemento. La cuenta de protozoos tendió a ser menor en las vaquillas que recibieron semilla de algodón tres veces por semana. La frecuencia de suplementación no afectó la proporción de los ácidos grasos volátiles más importantes ni la relación acético/propiónico. La suplementación al 0,6 % del PV permitió ganancias moderadas con baja oferta forrajera.

Cuando se pretenden mayores ganancias y/o la disponibilidad de pasto es limitante, se debería utilizar una suplementación energética-proteica invernal. Se evaluaron fuentes proteicas utilizando sorgo como fuente energética donde los suplementos se formularon para aportar 380 g de PB y 5,7 Mcal de EM / animal / día y también se utilizó la semilla de algodón administrada *ad libitum*. El consumo voluntario de semilla fue de 1,1 kg de MS /an / día (aporte estimado de 179 g de PB y 3,5 Mcal de EM / animal / día). Para los tratamientos expeller de algodón, expeller de algodón + urea, expeller de soja, expeller de girasol y semilla de algodón sola, las



ganancias de PV fueron similares para los tres primeros (682, 546 y 626 g / destete / día) y superiores a expeller de girasol y semilla de algodón (531 y 416 g / destete / día).

El costo del expeller de soja no justificaría su uso en ésta categoría y nivel de ganancia. Para ganancias moderadas, la semilla de algodón fue la ración más barata de las evaluadas.

Hay productores que usan o desearían usar el silaje de grano de sorgo húmedo (SH) en categorías de recría. Uno de los problemas es la fuente de proteína a utilizar, ya que excepto la urea, los expellers de oleaginosas no están fácilmente disponibles en la zona. Incluso algunos productores utilizan el SH como único suplemento. Se evaluaron las siguientes fuentes de proteína: semilla de algodón y urea. Los suplementos aportaban 2,6 Mcal de EM / vaq. / día y la concentración de PB fue de 9 % de la MS en el SH y de 15 % de la MS en los otros dos suplementos. Las vaquillas de 220 kg de PV tuvieron una ganancia de PV invernal de 37, 190, 210 y 300 g / vaq / día para los tratamientos testigo, SH solo, SH+urea, SH+semilla de algodón.

Analizando la evolución de la ganancia de peso, se verificó que la respuesta a la urea fue mayor cuando el pasto disponible (dicantio) estaba helado, pero al comienzo de la primavera se produjeron las mayores ganancias en el tratamiento SH solo, coincidente con el rebrote de la pastura. En otro ensayo con animales de 300 kg de PV, utilizando SH como fuente de energía, no hubo diferencia cuando la proteína se provveyó a través de la expeller de algodón, semilla de algodón, semilla de algodón+urea o urea sola.

En novillos en terminación

Durante los inviernos de 1997 y 1998 se realizaron, en el INTA Colonia Benítez, ensayos de suplementación en novillos en terminación, con los siguientes tratamientos:

- Alto: 3 kg de semilla de algodón en el suplemento
- Medio: 2 kg de semilla de algodón en el suplemento

- Bajo: 1 kg de semilla de algodón en el suplemento
- Cero: no recibió semilla de algodón en el suplemento
- Testigo: no recibió suplemento, excepto suplementación mineral.

Los suplementos fueron iso-nitrógenos e iso-energéticos y en su formulación se utilizó urea, maíz, sorgo y minerales. Las muestras de bife angosto y grasa subcutánea y perirrenal fueron procesadas por el Instituto de Tecnología de Alimentos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA, ubicado en Castelar, provincia de Buenos Aires.

Se verificó que raciones iso-energéticas e iso-proteicas, formuladas con maíz o sorgo, urea y semilla de algodón (0, 1, 2 y 3 kg), produjeron ganancias de peso similares. El costo de la ración disminuyó a medida que se incrementaba el nivel de semilla de algodón. El incremento de semilla de algodón produjo un descenso lineal del número de protozoos en muestras de fluido ruminal e incrementó linealmente la proporción a ácidos grasos saturados en la grasa subcutánea y perirrenal, debido principalmente al incremento del ácido esteárico. Cabe resaltar que el ácido esteárico sería de efecto neutro sobre los niveles de colesterol en humanos. En 1997 se evaluó la calidad de carne mediante un panel profesional.

Ese año, los atributos que definen la calidad de la carne no fueron afectados por la cantidad de semilla de algodón en la ración, mientras que la terneza fue negativamente afectada por el aumento de sangre cebú. Los sabores y olores extraños tendieron a incrementarse con niveles altos de semilla de algodón. El retiro de la semilla de algodón de la ración por un periodo de 35 días no afectó los atributos de calidad de carne. Debido a los resultados no concluyentes sobre la presencia de sabores y olores extraños obtenidos en 1997, en 1998 se repitió la evaluación de la aceptabilidad de la carne con consumidores locales y panel profesional.

Los resultados de ésta evaluación sugiere que los consumidores locales detectarían la





inclusión de dos o más kg de semilla de algodón en la ración. De todas maneras, aún en el caso de la inclusión de 1 kg de SA que no produciría efectos negativos sobre la aceptabilidad de la carne, deber recordarse que en la alimentación grupal existe variabilidad en el consumo de suplemento y algunos animales pueden consumir cantidades en exceso a 2 kg/día.

En el rodeo de cría

Cuando se necesite incrementar la condición corporal de las vacas al parto a fin de incrementar los índices de preñez del próximo servicio, estas deben suplementarse con 2 kg de SA en forma diaria o tres veces a la semana en el periodo preparto (los últimos 2 a 3 meses de gestación). La suplementación realizada en el postparto se utiliza prioritariamente para la producción de leche y no para la acumulación de reservas corporales.

En toros adultos se puede utilizar SA durante el período invernal, teniendo la precaución de no sobrepasar de 1 kg de SA/toro/día, dado que se sabe que esta cantidad no afecta negativamente la calidad del semen. Para toritos en crecimiento se considera que no debería suminis-

trarse más de 0,5 kg/torito/día. Los toros en crecimiento se consideran más susceptibles al efecto del gosípol, que es un compuesto presente en la SA que puede tener efectos tóxicos sobre la producción de espermatozoides.

La suplementación adecuada con SA de distintas categorías de bovinos en pastoreo durante la época invernal posibilita una buena cría durante el primer invierno, contar con animales terminados para faena a la salida del invierno o principios de primavera e incrementar la condición corporal al parto de las vacas.



<h` kZ,Z

- Balbuena, O.; Arakaki, L. C.; Stahringer, R.C.; D'Agostini, A.; Gándara, F.R., Kucseva, C.D. y Velazco, G.A. (1998). Valor alimenticio de la semilla de algodón comparada con maíz-urea en la suplementación invernal de novillos en pastoreo. *Rev. Arg. Prod. Animal* 18(Supl. 1):30-31.
- Balbuena, O.; Kucseva, C.D.; Arakaki, C.L.; Gándara, F.R.; Stahringer, R.C.; D'Agostini, A. y Velazco, G.A. (2000). Suplementación invernal discontinua en cría de vaquillas con baja oferta forrajera. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 20(Supl.1):57-58.
- Balbuena, O.; Kucseva, C.D.; Arakaki, C.L. y Koza, G.A. (2001). Efecto de niveles de semilla de algodón sobre el ambiente ruminal de novillos alimentados con heno de pasto estrella. *Rev. Arg. Prod. Animal* 21(Supl. 1):2-3.
- Gallinger, M.M.; Balbuena, O.; Kucseva, C.D.; Mastandrea, O.R. y Gándara, F.R. (2000). Suplementación de novillos en terminación con diferentes niveles de semilla de algodón en la ración. Efecto sobre la aceptabilidad de la carne. XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Montevideo, marzo/2000.
- Kucseva, C.D., Balbuena, O., Slanac, A.L., Schreiner, J., Somma de Feré, G., Koza, G.A. Rochinotti, D. (2001). Efecto de niveles de semilla de algodón en el suplemento sobre el consumo de heno en novillitos. *Rev. Arg. Prod. Animal* 21(Supl. 1):5-6.