



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Jornada de Divulgación

El boniato: una alternativa de suplementación para engorde de novillos sobre pasturas.



Programa de Investigación en Producción Familiar
Programa de Investigación en Producción Hortícola
Serie Actividades de Difusión N° 689
17 de Agosto de 2012



LAS BRUJAS



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García Petillo



Dr. Álvaro Bentancur

Dr., MSc. Pablo Zerbino



Ing. Agr. Joaquín Mangado

Ing. Agr. Pablo Gorriti



El boniato: una alternativa de suplementación para engorde de novillos sobre pasturas

Jornada de Divulgación

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola
Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar
17 de Agosto de 2012

INDICE

Características y recomendaciones para el uso de raíz de boniato como suplemento animal	1
Suplementación de novillos en pastoreo con excedentes de boniato	3
Interpretación del análisis económico. El boniato como suplemento	5
Póster: efecto de la suplementación con boniato (IPOMOEA BATATAS (I) LAM) sobre la evolución de peso vivo en novillos	9

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES PARA EL USO DE RAÍZ DE BONIATO COMO SUPLEMENTO ANIMAL

Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar
Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola

Características nutricionales

Al igual que los granos, el boniato ofrece **alta energía** digestible (alto contenido de almidón), **poca proteína y muy escaso contenido de fibra**. El alimento base (pastura o campo natural) debería aportar las proteínas y la fibra para balancear la dieta. El contenido de energía metabolizable en el boniato es similar al del grano de maíz. Presenta aproximadamente 30% de materia seca y un nivel de proteína del 3% a 6% dependiendo de la variedad. Este valor de proteína bruta es menor al mínimo necesario para animales adultos (vacas lecheras, vacas de cría) y animales en crecimiento (terneros, vaquillonas).

Cuadro 1. Composición química (% de materia seca) y concentración de energía metabolizable de distintos granos y raíz de boniato

Suplemento	% MS	MO	FDN	FDA	PB	DMO	EM
Maíz	89.0	97.0	21.6	6.5	9.2	82.2	3.3
Sorgo	78.9	97.4	28.1	10.1	8.6	84.7	3.3
Boniato	30.3	94.3	13.0	11.2	6.2	92.1	3.4

% MS: materia seca, MO: materia orgánica, FDN: fibra detergente neutro, FDA: fibra detergente ácido, PB: proteína bruta, DMO: digestibilidad “*in vitro*” de materia orgánica, EM: energía metabolizable (Mcal/kg de MS)

Recomendaciones de uso

Normalmente el boniato es muy palatable por lo cual no presenta problemas de rechazo por parte de los animales.

Posee un alto nivel de almidón debiéndose tener especial atención para evitar **problemas de acidosis**. Si bien los rumiantes tienen gran capacidad de adaptación a dietas de alta concentración energética, el éxito de la suplementación depende del acostumbamiento progresivo del rumen. Es conveniente empezar con cantidades bajas por animal y aumentar hasta alcanzar el nivel planeado. Ejemplo: Objetivo: 4 kg/cabeza. Empezar con: 500 gramos/cabeza durante 2 días, continuar con 1 kg/cabeza durante 3 días, e incrementar con 1 kg por cada 3 días hasta alcanzar el nivel de 4 kg/cabeza.

Se debe observar que todos los animales coman y retirar del lote los que no se adapten o consuman en exceso. Si aparecieran síntomas de acidosis se deben retirar los animales afectados.

Para evitar problemas nutricionales se debe suministrar entre **0.7% y 1.5% de peso vivo animal**. Si se ofrece hasta 1% del peso vivo se puede dar en una comida (una sola vez al día). Si se aumentan las cantidades es conveniente suministrarlo en al menos 2 comidas diarias. Ejemplo: si a un animal de 300 kg se le ofrece un 1% del peso vivo (3 kg/animal/día) se le puede suministrar en una sola comida diaria. Si aumentamos a 1.5% del peso vivo (4.5 kg/animal/día) debemos repartir, en al menos, 2 comidas diarias.

Se debe proporcionar **boniato “sano”**. Los boniatos en mal estado pueden causar la muerte de los animales. Por ejemplo: el suministro de boniato infectado con un hongo (*Fusarium solani*) provoca graves problemas respiratorios.

Deben ser suministrados de un **tamaño adecuado** para ser consumido por los animales para facilitar la digestión. Los boniatos pequeños pueden ser ofrecidos pero es recomendable picar los de tamaño mayor.

Suplementación de novillos en pastoreo con excedentes de boniato

Visita al establecimiento de Alfaro Hnos



Ubicación

Ruta 33, km. 53
San Antonio, Canelones.

Superficie en explotación :

260 hás.

Orientación productiva:

Horticultura, venta de fardos, cría y engorde de ganado.

Organización del trabajo:

Se distribuyen responsabilidades de tareas entre los tres hermanos (cultivos, comercialización en mercado Modelo y trabajo de campo).

Uso de suelo

Horticultura -cebolla, boniato-	40 hás	15.5 %
Praderas y verdeos en rotación	200 hás	77.0 %
Campo natural y sup improductiva	20 hás	7.5 %

Se utiliza una rotación que tiene una etapa de pasturas de 4 años (alfalfa y praderas mezcla), que alterna:

1. una parte con la fase hortícola precedida de un puente verde (avena)
2. otra parte con cultivos forrajeros anuales (invierno y verano)

Dotación animal

El predio soporta actualmente una dotación de **310 animales** (novillos y vaquillonas) con un **peso promedio de 270 kgs** (el rango de peso se distribuye entre 180 y 350 kg).

Esto significa una carga de 380 kg de peso vivo/ha. = 1 UG/ha.

En la fracción de la visita se encuentran : 85 animales (distribuidos en 3 lotes) suplementados con boniato y heno. Los restantes se encuentran en otra fracción.

Estrategia para la recría y engorde.

La empresa adquiere terneros de 150 -170 kg. que permanecen en el predio de 18 a 22 meses, logrando un novillo terminado de 420 - 430 kg.

La ganancia de peso durante el ciclo es de 265 kg. que equivalen a 159 kg/animal/año y a una ganancia media diaria (GMD) de 0,440 kg/día.

Alimentación:



Se realiza una alimentación de base pastoril, con suplementación estratégica con heno de mezcla de alfalfa y/o pradera, y descarte de boniatos.

Nivel de suplementación con boniato: 1% del peso vivo aproximadamente.

Parada 1.

Lote de 12 terneros ingresados en junio 2012.

Peso inicial	160 kg
Peso a los 45 días	190 kg
Ganancia total	30 kg/animal
Ganancia media diaria	0.660 kg/animal/día
Superficie de pastoreo	2.5 há de pradera de TB, Lotus y raigrás
Carga	2.2 UG/há

- **Manejo de la suplementación:**

120 kg de boniato descarte (6 cajones) distribuido en dos suministros de 60 kg. (3 cajones) directo en el suelo.

Los animales disponen además de fardos para regular el aporte de fibra diario.

Considerando que el boniato contiene un promedio de 27% de materia seca, la oferta diaria del suplemento equivale a 2,7 kg de materia seca/animal/día.

Si se asume un 80% de utilización, el consumo se ubica en el 1,1% del peso vivo.

Interpretación del análisis económico

El boniato como suplemento

Instituto Plan Agropecuario
Ing. Agr. Santiago Lombardo

Precio equilibrio (PE):

Mínimo precio por kg que permite pagar los costos

Rendimiento promedio : 19000 Kg/há

Costo de producción : 50000 \$/há

Precio Equilibrio = $\$ 50000 / \text{Kg } 19000 = \$ 2.6 \text{ por Kg}$

En el entendido de que es:

muy difícil que el precio sea inferior a \$ 4 y que con la mejor eficiencia de conversión en ganadería (6:1) “6 kg MS = 20 kg de boniato (\$ 80) para obtener 1 kg de carne (en el mejor de los casos \$ 50)” no es económicamente sostenible.

“Enfocamos el análisis a valorizar en mayor medida los descartes de boniato”

Fundamentos para el cálculo

1. Rendimiento: 19000 kg /há
2. Promedio nacional: 2 hás por productor
3. Costo de producción: \$50000/há
4. 3 situaciones de descarte: 10, 20 y 30 % del total producido
5. Suplementación al 1 % del PV.
6. Período de suplementación 90 días
7. Ganancia adicional por suplementar: 0.4 kg /animal/día
(INIA: 0.5 Kg/animal/día)
8. Para 3 categorías de novillos (200, 250 y 300 kg)
9. Precios: ACG

Análisis de descarte de 2 háas de cultivo

Calculo de valorización de los descartes de boniato con suplementación de novillos:

* Tres posibles descartes (10, 20 y 30 %)

* Tres posibles categorías (200, 250 y 300 Kg)

Precio (\$/kg) ACG	
Novillos 200 kg	44.7
Novillos 250 kg	42.4
Novillos 300 kg	40.0

	Novillos 200 kg			Novillos 250 kg			Novillos 300 kg		
Descarte de boniato (% del total producido en 2 háas)	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Cantidad de Novillos a suplementar al 1 % del PV durante 90 días	6	13	19	5	10	15	4	8	13
Ganancia adicional de carne en el periodo (Kg totales en los 90 días) 0.4 Kg /a/día	228	456	684	182	365	547	152	304	456
Ganancia por los Kg Adicionales (En \$)	10196	20392	30588	7726	15451	23177	6078	12157	18235
Equivalencia a vender el boniato a (\$/kg):	2.7	2.7	2.7	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	1.6

- ✓ El resultado obtenido (en \$ por Kg de boniato) es independiente del % de descarte, esta más influenciado por la categoría a suplementar **“Más animales de menor tamaño”**
- ✓ A partir de 2 háas de boniato, con un excedente de 10, 20 y 30% es posible suplementar 5, 10 y 15 novillos respectivamente.
- ✓ Es posible valorizar el descarte (en diferentes proporciones) hasta \$ 2.7 /kg utilizando el boniato como suplemento estratégico en novillos de 200 kg.

Descarte (% del total de la cosecha)	Kg
10	3800
20	7600
30	11400

Consideraciones finales

- No es económicamente viable optar por destinar la producción de boniato a engorde de novillos antes de venderla en el mercado.

“Para engorde es preferible usar sorgo grano húmedo “:

Costo en \$ por Kg de MS	
Sg GH	Boniato
5	9

- Es posible valorizar el descarte hasta 2.7 \$ /kg.
- Resultados netos sujetos a volumen de descarte, peso de animales a suplementar y al precio de boniato industria..

Supuestos

	1 há	2 há
Rendimiento -kg/ha-	19000	36000
Costo -\$/ha-	50000	100000
% MS Boniato	30	
Area promedio URU ha	2	

Novillos	Precio \$/kg ACG	En U\$S
200 kg	44.72	2.08
250 kg	42.355	1.97
300 kg	39.99	1.86

Descarte -% del total de cosecha-
10
20
30

Suplemento 1 % PV -en kg de MS-	Kg MS/ani/día
Novillos 200 kg	2
Novillos 250 kg	2.5
Novillos 300 kg	3

Ganancia media adicional para suplementar	0.4 kg/ani/día
---	----------------

Periodo de suplementación	90 días
---------------------------	---------

EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BONIATO (*IPOMOEA BATATAS (L.) LAM*) SOBRE LA EVOLUCIÓN DE PESO VIVO EN NOVILLOS

Ruggia, A.¹, Rodríguez, G.², Reggio, A.², Vicente, E.², Zarza, R.³

¹ INIA Programa Nacional de Producción Familiar. aruggia@inia.org.uy

² INIA Programa Nacional de Horticultura

³ INIA Programa Nacional de Pasturas y Forrajes

INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

INTRODUCCIÓN

El cultivo de boniato ofrece diversas ventajas económicas ya que se puede emplear en la alimentación humana y animal como producto fresco o procesado, ofreciendo una alternativa viable para ser utilizado como cultivo multipropósito.

En sistemas que combinan horticultura con producción animal la suplementación con boniato puede ser considerada una alternativa que sustituya la utilización de concentrados extra prediales.

La materia seca de la raíz del boniato contiene principalmente almidón, la cual es considerada una buena fuente energética en dietas de rumiantes

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la suplementación con boniato sobre la ganancia diaria de peso en novillos Holando pastoreando raigrás (*Lolium multiflorum*)

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental INIA Las Brujas, ubicada en el departamento de Canelones, Uruguay, (34°40' S lat, 56°20' W, 36m alt) entre octubre y noviembre de 2009.

Veinte novillos Holando (244 ± 24.4 kg) fueron sorteados al azar a los siguientes tratamientos, previa estratificación por peso vivo (PV): sólo raigrás ofreciendo 5 kg de materia seca (MS) cada 100 kg de PV y raigrás (5 kg MS/100 kg PV) + suplementación con boniato (1% PV).

Todos los animales fueron pesados cada 14 días. Las variedades de boniato utilizadas fueron Arapey y el clon K 9807.1. El boniato fue trozado (3-4 cm) utilizando una picadora de martillo.



CLON K9807.1



Picado de boniato



Boniato en trozos (3-4 cm)



Los registros de peso fueron analizados considerando un análisis de medidas repetidas en el tiempo utilizando el comando proc mixed de SAS. Los factores considerados en el modelo fueron, tratamiento, día y peso vivo inicial como covariable

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición química y digestibilidad de la pastura y del boniato (valores expresados base 100% de la MS).

Variables	Pastura	Raíz de Boniato
MS (%)	19,7	27,2
PC (%)	12,4	6,2
FDA (%)	39,8	11,2
FDN (%)	60,1	12,9
CENIZAS (%)	13,7	5,6
EM (Mcal/kg MS)	2,4	3,4
DIV MO (%)	67,4	93,3

MS: materia seca; PC: proteína cruda; FDA: fibra detergente ácida; FDN: fibra detergente neutro; EM: energía metabolizable; DIV MO: digestibilidad in vitro de la materia orgánica

Ganancia media diaria (GMD) de novillos Holando sin suplementar y suplementados con boniato

Tratamiento	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GMD (kg/día)
Pastura	243	278	0,8b
Pastura + boniato	245	302	1,3a

Nota: En las filas de diferente letra en la misma columna, difieren significativamente (P < 0,05)

CONCLUSIONES y PERSPECTIVAS

Los animales que consumieron boniato como suplemento tuvieron mayor ganancia diaria de peso

Este año se realizó un trabajo para evaluar la ganancia de peso en novillos suplementados con raíz de boniato en el invierno y otro para estudiar diferentes métodos de ensilaje de boniato (guía y raíz) para alimentación animal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a: Carlos Macías, Pablo Correa, Peter Schlenzack y Armando Depaz por la dedicación y compromiso con el trabajo.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino al Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy