

Nota técnica: Producción de leche con ensilaje de hollejo de cítrico

Technical note: Milk production with citrus pulp silage

I.L. Montejo, L. Lamela, Tania Sánchez y O. López
Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: ivan.lenin@indio.atenas.inf.cu

Resumen

Se elaboraron 90 t de ensilaje de hollejo de cítrico con el objetivo de evaluar su efecto en la producción de leche en vacas de mediano potencial. Los ensilajes se confeccionaron mediante la tecnología de capas sucesivas; el tiempo de conservación fue prefijado a los 60 días. Las mediciones fueron: MS, FB, PB, N-NH₃/Nt (%) y pH. Se utilizaron seis vacas F-2 (75% Holstein x 25% Cebú) distribuidas en un diseño Switch Back para estudiar las siguientes dietas: A) pastoreo a voluntad (16 horas); y B) pastoreo restringido (8 horas) más ensilaje (90% de hollejo de cítrico más 10% de bagazo de caña) a voluntad. Ambos tratamientos recibieron 0,5 kg de concentrado comercial en el ordeño. La carga fue de 1,1 vacas/ha y se efectuó un solo ordeño al día, en el horario de la mañana. El consumo de ensilaje (base húmeda) fue de 13,9 kg/animal/día (tratamiento B) y se encontró diferencia significativa ($P < 0,05$) para la producción de leche entre los tratamientos A (7,3 kg/vaca/día) y B (6,4 kg/vaca/día); sin embargo, no se observaron variaciones en los porcentajes de grasa, proteína bruta, sólidos no grasos y sólidos totales; tampoco se evidenció un cambio en la condición corporal de los animales durante todo el experimento. Se concluye que la adición de bagazo permitió conservar el hollejo de cítrico en forma de ensilaje de buena calidad (PB 6,5% y pH 3,7) y la producción de leche fue de 6 kg/vaca/día.

Palabras clave: Consumo, ensilaje, producción lechera

Abstract

Ninety tons of citrus pulp silage were elaborated with the objective of evaluating their effect on milk production in medium potential cows. The silages were made by means of the technology of successive layers; the conservation time was prefixed at 60 days. The measurements were: DM, CP, N-NH₃/Nt (%) and pH. Six F-2 (75% Holstein x 25% Zebu) cows were used, distributed in a Switch Back design for studying the following diets: A) grazing *ad libitum* (16 hours); and B) restricted grazing (8 hours) plus silage (90% citrus pulp plus 10% sugarcane bagasse) *ad libitum*. Both treatments received 0,5 kg of commercial concentrate at milking. The stocking rate was 1,1 cows/ha and only one milking a day was performed in the morning hours. The silage intake (humid base) was 13,9 kg/animal/day (treatment B) and significant difference was found ($P < 0,05$) for milk production between treatments A (7,3 kg/cow/day) and B (6,4 kg/cow/day); however, no variations were observed in the percentages of fat, crude protein, non fatty solids and total solids; a change in the body condition of the animals was not observed either during the whole experiment. It is concluded that the addition of bagasse allowed to preserve the citrus pulp in the form of good quality silage (CP 6,5% and pH 3,7) and the milk production was 6 kg/cow/day.

Key words: Intake, silage, milk production

Introducción

El déficit de alimentos en el período seco trae como consecuencia la búsqueda de soluciones para equilibrar el suministro de nutrientes durante todo el año y de esta forma lograr altas producciones de leche y carne por hectárea.

En Cuba se cuenta con residuos de cosechas útiles para atenuar el problema de la alimentación del ganado en el período poco lluvioso, como es el caso de la industria cítrica y la azucarera.

En la producción de cítrico se aprovecha el 50% del procesamiento de las frutas frescas en la obtención de jugo y el resto es residuo sólido no aprovechable por la industria (Ashbell y Donahaye, 1986).

El empleo del hollejo de cítrico ensilado en la alimentación animal es una estrategia para mantener las producciones de leche y carne estables durante todo el año (Bampidis y Robinson, 2006); además tiene impactos favorables en el medio ambiente, ya que elimina los vertederos y evita la contaminación del manto freático, la acidificación de los suelos y la acumulación de gases que representan un peligro para la población (Bampidis y Robinson, 2006; Oliva, Valdés y Mingorance, 2008).

La utilización de materiales absorbentes disminuye los efluentes del hollejo de cítrico y la pérdida de nutrimentos por el arrastre de compuestos con el agua, lo que garantiza que el ensilado de hollejo de cítrico sea estable y pueda ser suministrado en el período de escasez de alimento (Ojeda, Cáceres y Montejo, 2003).

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de una dieta a base de ensilaje de hollejo de cítrico en la producción de leche de vacas de mediano potencial.

Materiales y Métodos

Se elaboraron 90 t de ensilaje de hollejo de cítrico y bagazo, mediante la tecnología de capas sucesivas (Ojeda et al., 2003), consistente en depositar el material absorbente y el hollejo de cítrico de forma alterna en capas no mayores de 10 cm; la compactación se realizó presionando con los pies hasta el llenado total del silo. El

Introduction

The deficit of feedstuffs in the dry season brings about the search for solutions to balance the nutrient supply during the whole year and thus achieve high milk and beef productions per hectare.

In Cuba there are harvest residues useful to attenuate the problem of feeding cattle in the dry season, as in the case of the citrus fruit and sugarcane industry.

In citrus fruit production 50% of the processing of the fresh fruits is utilized for obtaining the juice and the rest is solid residue non usable by the industry (Ashbell and Donahaye, 1986).

The use of the ensiled citrus pulp in animal feeding is a strategy for maintaining stable milk and beef productions throughout the year (Bampidis and Robinson, 2006); besides, it has favorable impacts on the environment, because it eliminates dumping places and avoids contamination of the aquifer, soil acidification and accumulation of gasses that represent danger for the population (Bampidis and Robinson, 2006; Oliva, Valdés and Mingorance, 2008).

The use of absorbing materials decreases the effluents of the citrus pulp and the loss of nutrients due to the wash-down of compounds with the water, which guarantees that the citrus pulp silage is stable and can be supplied in the period of feedstuff scarcity (Ojeda, Cáceres and Montejo, 2003).

The objective of this work was to determine the effect of a diet based on citrus pulp silage on the milk production of medium potential cows.

Materials and Methods

Ninety tons of silage of citrus pulp and bagasse were elaborated, by means of the technology of successive layers (Ojeda *et al.*, 2003), which consists in depositing alternately the absorbing material and the citrus pulp in layers not higher than 10 cm; they were compacted by pressing with the feet until the silo was completely filled. The conservation time was prefixed at 60 days.

tiempo de conservación fue prefijado a los 60 días.

Para la confección de los ensilajes se utilizaron hollejos de cítrico húmedos, extraídos directamente de la Empresa de Cítricos “Victoria de Girón”, y bagazo de caña de azúcar del CAI “España Republicana”, ubicados ambos en la provincia de Matanzas, Cuba.

Se utilizó una pala frontal para cargar el material hasta un silo bunker (2,5 m de alto) y se depositó en franjas de 1,5 m de ancho, con capas de 10 cm de hollejo de cítrico y bagazo, lo que permitió una proporción de 90 y 10%, respectivamente.

Para evitar la entrada de agua, las paredes del silo y su área superior se cubrieron con un nailon de polietileno.

A los 60 días se abrió el ensilaje y se comenzó a utilizar en el experimento. En la tabla 1 aparece la calidad bromatológica de las materias primas con que se elaboró el ensilaje, que en el caso del hollejo de cítrico fresco se asemeja a la determinada por Tripodo, Lanuzza, Micali, Coppolino y Nucita (2004).

Tabla 1. Composición bromatológica de las materias primas (%).

Table 1. Bromatological composition of the raw materials (%).

Materia prima	MS	PB	FB
Hollejo de cítrico	14,8	7,6	14,3
Bagazo de caña de azúcar	89,0	1,6	58,1

Calidad del ensilaje

Composición bromatológica. Se tomaron 300 g de muestra del alimento durante los cinco días de cada período de toma de datos y se determinó el contenido de materia seca (MS), proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB), según las técnicas descritas por la AOAC (1995).

El pH se midió con el empleo de un potenciómetro con electrodo de vidrio y el $N-NH_3/Nt$ (%) por microdifusión (Conway y Byrne, 1933).

For making the silages humid citrus pulp was used, directly extracted from the Citrus Fruit Enterprise “Victoria de Girón” and sugarcane bagasse from the sugar mill “España Republicana”, both located in Matanzas province, Cuba.

A frontal shovel was used to carry the material to a bunker silo (2,5 m high) and it was deposited in 1,5 m-wide-strips, with 10-cm-layers of citrus pulp and bagasse, which allowed a proportion of 90 and 10 %, respectively.

To avoid the entrance of water the silo walls and its top area were covered by polyethylene nylon.

Sixty days later the silage was opened and began to be used in the trial. Table 1 shows the bromatological quality of the raw materials with which the silage was elaborated that in the case of the fresh citrus pulp is similar to the one determined by Tripodo, Lanuzza, Micali, Coppolino and Nucita (2004).

Quality of the silage

Bromatological composition. 300 g of feedstuff sample were taken during the five days of every data taking period and the contents of dry matter (DM), crude protein (CP) and crude fiber (CF) were determined according to the techniques described by the AOAC (1995).

The pH was measured with the use of a potentiometer with glass electrode and the $N-NH_3/Nt$ (%) by microdiffusion (Conway and Byrne, 1933).

Procedure. Six F-2 (75% Holstein x 25% Zebu) cows of 470 kg live weight were used, which were in the third and fourth lactation, and were distributed in a Switch Back design to study the following diets: A) grazing *ad libitum* (16 hours); and B) restricted grazing (8 hours) plus silage (90% citrus pulp plus 10% sugarcane bagasse) *ad libitum*.

The experimental stage lasted 57 days distributed in three periods of 19 days each (14 of adaptation and five for data taking). The prevailing pasture in the paddocks was *Panicum maximum* cv. Likoni (Guinea grass), which represented 60% of the population; the rest was

Procedimiento. Se utilizaron seis vacas F-2 (75% Holstein x 25% Cebú) de 470 kg de peso vivo, las que se encontraban en la tercera y la cuarta lactancia, y fueron distribuidas en un diseño Switch Back para estudiar las siguientes dietas: A) pastoreo a voluntad (16 horas); y B) pastoreo restringido (8 horas) más ensilaje (90% hollejo de cítrico más 10% de bagazo de caña) a voluntad.

La etapa experimental duró 57 días, distribuidos en tres períodos de 19 días cada uno (14 de adaptación y cinco para la toma de datos). El pasto predominante en los cuarterones fue *Panicum maximum* cv. Likoni (guinea), que representó el 60% de la población; el resto fue *Paspalum notatum* (alpargata), *Dichanthium caricosum* (jiribilla) y *Dichanthium annulatum* (pitilla). La carga fue de 1,1 vacas/ha.

En ambos tratamientos la disponibilidad de pasto fue de 25 kg/animal/día y además se ofreció 0,5 kg de concentrado comercial en el único ordeño (11:00 a.m.) Las vacas mantenían a sus terneros con amamantamiento restringido.

Análisis matemático. Para el procesamiento de las observaciones se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 10.0 para Windows XP.

Mediciones

- **Producción de leche.** Se realizó el pesaje de leche al 100% de las vacas en los dos tratamientos. A la leche se le determinaron los porcentajes de grasa (% G), sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG) por la técnica de Gerber (British Standards Institution, 1955).
- **Disponibilidad de pasto.** Se realizaron 80 observaciones por hectárea, mediante el método propuesto por Martínez, Milera, Remy, Yepes y Hernández (1990).
- **Balance alimentario.** Se calculó mediante el programa CALRAC (versión 1.0 de 1996).
- **Consumo de ensilaje.** Se determinó a través del pesaje de la oferta y el residuo en el período de toma de datos.

Paspalum notatum, *Dichanthium caricosum* and *Dichanthium annulatum*. The stocking rate was 1,1 cows/ha.

In both treatments the pasture availability was 25 kg/animal/day and in addition 0,5 kg of commercial concentrate were supplied in the only milking (11:00 a.m.). The cows maintained their calves with restricted suckling.

Mathematical analysis. For processing the observations the statistical program SPSS in its version 10.0 for Windows XP was used.

Measurements

- **Milk production.** The milk weighing was performed to 100% of the cows in both treatments. The percentages of fat (% F), total solids (TS) and non fatty solids (NFS) were determined in the milk by means of Gerber's technique (British Standards Institution, 1955).
- **Pasture availability.** Eighty observations/ha were made by the method proposed by Martínez, Milera, Remy, Yepes and Hernández (1990).
- **Feeding balance.** It was calculated by means of the CALRAC program (version 10.0 of 1996).
- **Silage intake.** It was determined by weighing the supply and the residue in the data taking period.

Results and Discussion

Table 2 shows the bromatological composition of the feedstuffs. The use of bagasse influenced the increase of the dry matter content of the silage and favored the conservation of the citrus pulp.

These values were similar to those found by Ojeda *et al.* (2003) when evaluating different absorbing materials to conserve the citrus pulp, among which was sugarcane bagasse.

Such authors reported the importance of using, in the conservation of citrus pulp, absorbing materials with high DM content to increase this indicator in the silage and avoid the losses of nutrients due to the effluents of the conserved material.

Resultados y Discusión

En la tabla 2 se muestra la composición bromatológica de los alimentos. La utilización del bagazo influyó en el incremento del contenido de materia seca del ensilaje y favoreció la conservación del hollejo de cítrico.

Estos valores fueron similares a los hallados por Ojeda *et al.* (2003) al evaluar diferentes materiales absorbentes para conservar el hollejo de cítrico, entre los cuales se encontraba el bagazo de caña.

Dichos autores informaron la importancia de utilizar, en la conservación de hollejos de cítrico, materiales absorbentes con un alto contenido de MS, para incrementar este indicador en el ensilaje y evitar las pérdidas de nutrientes por los efluentes del material conservado.

La proteína bruta disminuyó cuando se agregó el material absorbente al ensilaje, debido a que el bagazo de caña presentó un bajo contenido de este nutriente (PB 1,6%), lo cual influyó en la composición bromatológica de ese alimento.

El contenido de MS del ensilaje estuvo dentro de los rangos de valores recomendados para las gramíneas tropicales (30%) cuando son conservadas (González, Rolo y Cáceres, 1995).

El pH alcanzado en el ensilaje (3,7) fue lo suficientemente bajo como para garantizar una adecuada estabilización fermentativa, al igual que el porcentaje de N-NH₃/N_t (8,3%), lo cual manifestó que el proceso de deaminación fue bajo y que hubo poca degradación de los aminoácidos presentes en las proteínas (Ojeda y Díaz, 1991); estos resultados son similares a los logrados por Itavo, Santos, Jobim, Voltolini, Bortolassi y Ferreira (2000) y por Ojeda, Arece y Cáceres (2003).

The crude protein decreased when the absorbing material was added to the silage, because the sugarcane bagasse showed a low content of this nutrient (CP 1,6%), which influenced the bromatological composition of this feedstuff.

The DM content of the silage was within the value ranges recommended for tropical grasses (30%) when they are conserved (González, Rolo and Cáceres, 1995).

The pH reached in the silage (3,7) was low enough so as to guarantee an adequate fermentative stabilization, just like the percentage of N-NH₃/N_t (8,3%), which showed that the deamination process was low and that there was little degradation of the aminoacids present in the proteins (Ojeda and Díaz, 1991); these results are similar to the ones obtained by Itavo, Santos, Jobim, Voltolini, Bortolassi and Ferreira (2000) and by Ojeda, Arece and Cáceres (2003).

Milk production showed a better performance in the cows that grazed *ad libitum*, with significant differences (table 3); this difference in milk production was due to the little protein contained by the silage; nevertheless, there was no statistical variation in the percentage of fat, crude protein, non fatty solids and total solids of the milk between both treatments, coinciding with the reports by Belibasakis and Tsirgogianni (1996).

The retrospective feeding balance (tables 4 and 5) showed that the requirements of ME, CP, Ca and P were covered for both treatments. However, the restricted grazing decreased the pasture intake and limited the milk production of the animals. The grass occupied the highest

Tabla 2. Composición química de los alimentos.
Table 2. Chemical composition of the feedstuffs.

Alimento	MS (%)	PB (%)	FB (%)	pH	N-NH ₃ /N _t (%)
Ensilaje (hollejo de cítrico + bagazo)	35,4	6,5	22,3	3,7	8,3
Pasto	33,0	6,3	33,0		
Concentrado	86,0	18,0			

La producción de leche mostró un mejor comportamiento en las vacas que pastoreaban a voluntad, con diferencias significativas (tabla 3); esta diferencia en la producción de leche se debió a la poca proteína que contenía el ensilaje. Sin embargo, no hubo variación estadística en el porcentaje de grasa, proteína bruta, sólidos no grasos y sólidos totales de la leche entre ambos tratamientos, en coincidencia con lo informado por Belibasakis y Tsirgogianni (1996).

El balance alimentario retrospectivo (tablas 4 y 5) demostró que se cubrieron los requerimientos de EM, PB, Ca y P para ambos tratamientos. Sin embargo, el pastoreo restringido disminuyó el consumo de pasto y limitó la producción de leche de los animales. La gramínea ocupó el mayor porcentaje en el tratamiento A; mientras que en el B representó el 51%.

La restricción del tiempo de pastoreo limita la capacidad de selección de los animales e inhibe su comportamiento productivo. Las vacas con acceso al pasto durante 16 horas (tratamiento A) tuvieron la posibilidad de consumir guinea a

percentage in treatment A; while in B it represented 51%.

The restriction of grazing time limits the selection capacity of the animals and inhibits their productive performance. The cows with access to the pasture for 16 hours (treatment A) had the possibility of consuming Guinea grass *ad libitum*, with a higher content of crude protein (8,5%) with regards to treatment B; the silage supplied had 6,5% CP and there was high intake of the citrus pulp silage to cover the limitation of dry matter of the pasture, which even allowed to increase the energy level in the diet, but there was no more protein left to produce more milk. Yet, if the deficit were of energy (treatment A) the animal could mobilize its body reserves to obtain higher milk production with the exceeding protein, because it was in the lactation peak.

This showed that the productive response of the animals depends, to a large extent, on the availability of dry matter, nutritive quality of the diet supplied, genotype of the animals and total dry matter intake.

Tabla 3. Producción y calidad de la leche.
Table 3. Milk production and quality.

Indicador	Pastoreo a voluntad	Pastoreo restringido	ES \pm
Producción de leche (kg/vaca/día)	7,3	6,4	0,012***
Grasa (%)	3,7	3,9	0,17
PB (%)	3,0	3,1	0,08
Sólidos no grasos (%)	8,5	8,5	0,08
Sólidos totales (%)	12,4	12,5	0,18

*** P<0,001

Tabla 4. Balance alimentario retrospectivo del tratamiento pastoreo a voluntad.
Table 4. Retrospective feeding balance of the treatment grazing *ad libitum*.

Alimento	Consumo (kg/MF)	Consumo (kg/MS)	EM (MCal)	PB (g)	Ca (g)	P (g)
<i>P. maximum</i> cv. Likoni	31,19	10,29	20,6	875	58,7	23,7
Fosfato dicálcico	0,10	0,10	0,0	0	23,0	17,4
Concentrado comercial	0,50	0,43	1,2	78	2,5	2,0
Total	31,79	10,82	21,8	953	84,2	43,1
Requerimientos			21,8	942	45,4	28,8
Diferencia			0,0	12	38,8	14,3

Vacas de 470 kg de peso vivo, producción de leche de 7,3 kg, grasa 3,7%

Tabla 5. Balance alimentario retrospectivo del tratamiento pastoreo restringido más ensilaje.
Table 5. Retrospective feeding balance of the treatment restrictive grazing plus silage.

Balance ensilaje	Consumo (kg/MF)	Consumo (kg/MS)	EM (MCal)	PB (g)	Ca (g)	P (g)
<i>P. maximum</i> cv. Likoni	17,17	5,66	11,3	482	32,3	13,0
Ensilaje de hollejo de cítrico más 10% de bagazo	13,90	4,92	12,8	320	73,3	10,8
Fosfato dicálcico	0,10	0,10	0,0	0	23,0	17,4
Concentrado comercial	0,50	0,43	1,2	78	2,5	2,0
Total	31,67		25,3	880	131,1	43,2
Requerimientos		11,11	21,0	880	43,6	27,7
Diferencia			4,3	0	87,5	15,5

Vacas de 470 kg de peso vivo, producción de leche de 6,4 kg, grasa 3,9%

voluntad, con un mayor contenido de proteína bruta (8,5%) con relación al tratamiento B; el ensilaje suministrado tenía 6,5% de PB y hubo un alto consumo del ensilaje de hollejo de cítrico para cubrir la limitación de materia seca del pasto, lo cual permitió incluso incrementar el nivel de energía en la dieta, pero ya no quedaba proteína para producir más leche. Sin embargo, si el déficit fuera de energía (tratamiento A) el animal podría movilizar sus reservas corporales para obtener una mayor producción de leche con la proteína excedente, ya que estaba en el pico de lactancia.

Ello demostró que la respuesta productiva de los animales depende, en gran medida, de la disponibilidad de materia seca, la calidad nutritiva de la dieta ofrecida, el genotipo de los animales y el consumo de materia seca total.

Se concluye que el ensilaje con 10% de bagazo de caña como material absorbente mejora la calidad fermentativa del hollejo de cítrico y su utilización en dietas para vacas lecheras de mediano potencial permite producir 6 kg de leche/vaca/día, con buena calidad.

Referencias bibliográficas

- AOAC. 1995. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, 5th ed. (P.A. Cunnif, Ed.). AOAC International Arlington. 2000 p.
- Ashbell, G. & Donahaye, E. 1986. Laboratory trials on conservation of orange peel silage. *Agricultural Wastes*. 15:133
- Bampidis, V.A. & Robinson, P.H. 2006. Citrus by-products as ruminant feeds: A review. *Animal Feed Science and Technology*. 128 (3-4):175
- Belibasakis, N.G. & Tsirgogianni, D. 1996. Effects of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*. 60 (1-2):87
- British Standards Institution (BSI). 1955. Publication No. 696, Parts 1 and 2
- CALRAC. 1996. Software para la alimentación de rumiantes. Versión 1.0. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Conway, E.J. & Byrne, A. 1933. LXI. An absorption apparatus for the micro-determination of certain volatile substances. I. The micro-determination of ammonia. *Biochem. J.* 27:419
- González, E.; Rolo, R. & Cáceres, O. 1995. CALVANUT: variante automatizada para el cálculo y almacén del valor nutritivo de los alimentos. *Pastos y Forrajes*. 18 (2):193
- Itavo, L.C.V.; Santos, G.T. dos; Jobim, C.C.; Voltolini, T.V.; Bortolassi, J.R. & Ferreira, C.C.B. 2000. Conservation of fresh orange peel by ensilage process using additives. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 29 (5):1474

The silage with 10% sugarcane bagasse as absorbing material is concluded to improve the fermentative quality of the citrus pulp and its utilization in diets for medium potential dairy cows allows to produce 6 kg of milk/cow/day, with good quality.

--End of the English version--

- Martínez, J.; Milera, Milagros; Remy, V.A.; Yepes, I. & Hernández, J. 1990. Un método ágil para estimar la disponibilidad de pasto en una vaquería comercial. *Pastos y Forrajes*. 13 (1):101
- Ojeda, F.; Arece, J. & Cáceres, O. 2003. Utilización de los hollejos de cítrico ensilados o deshidratados como suplemento de ovinos en crecimiento alimentados con morera (*Morus alba*). *Pastos y Forrajes*. 26 (3):231
- Ojeda, F.; Cáceres, O. & Montejo, I.L. 2003. Evaluación de diferentes materiales absorbentes para ensilar hollejo de cítrico. *Pastos y Forrajes*. 26 (4):355
- Ojeda, F. & Díaz, D. 1991. Ensilaje de gramíneas y leguminosas para la producción de leche. I. *Panicum maximum* cv. Likoni y *Lablab purpureus* cv. Rongai. *Pastos y Forrajes*. 14 (2):175
- Oliva, Sabina R.; Valdés, B. & Mingorance, María D.. 2008. Evaluation of some pollutant levels in bitter orange trees: Implications for human health. *Food and Chemical Toxicology*. 46 (1):65
- Tripodo, María M.; Lanuzza, F.; Micali, G.; Coppolino, Rosa & Nucita, Fortunata. 2004. Citrus waste recovery: a new environmentally friendly procedure to obtain animal feed. *Bioresource Technology*. 91 (2):111

Recibido el 2 de noviembre del 2007

Aceptado el 10 de marzo del 2008

AGROMAS

CONGRESO DE AGRICULTURA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES Y DEGRADADOS

Del 26 al 28 de noviembre del 2008

Bayamo, Granma, Cuba

Temáticas

- *El recurso suelo en una agricultura sostenible.*
- *El recurso agua en una agricultura sostenible.*
- *Evaluación, uso y conservación de la diversidad genética.*
- *Resistencia de las plantas a factores bióticos y abióticos.*
- *Sistemas de producción agropecuaria para zonas montañosas.*
- *Sistemas sostenibles de producción animal.*
- *Producción alternativa de alimento animal.*
- *Desarrollo rural, extensionismo agrario, capacitación e investigación participativa.*
- *Gestión ambiental.*

Contacto

Dr.C. Luis Rodríguez Larramendi.

E mail: lrlarra@dimitrov.cu

congreso@dimitrov.cu

Teléfonos: (53) (23) 48 3254,
(53) (23)48 3235, (53) (23)48 3257.

Fax: (53) (53) (23)48 3254