



Revista Cubana de Ciencia Agrícola

ISSN: 0034-7485

rcca@ica.co.cu

Instituto de Ciencia Animal
Cuba

Ates, E.; Tekeli, A.S.

Calidad del forraje y potencial de tetania en combinaciones de dactilo aglomerado (*Dactylis glomerata* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.)

Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 39, núm. 1, 2005, pp. 99-105
Instituto de Ciencia Animal
La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017852016>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Calidad del forraje y potencial de tetania en combinaciones de dactilo aglomerado (*Dactylis glomerata* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.)

E. Ates y A.S. Tekeli

Department of Field Crops, Tekirdag Agriculture Faculty, University of Trakya, Turkey.

Correo electrónico: ertan_ates@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue determinar el potencial de tetania de la hierba y el rendimiento y la calidad del forraje de la combinación de *Dactylis glomerata* (dactilo aglomerado) con *Trifolium repens* L. (trébol blanco). Esta investigación se llevó a cabo entre 2001 y 2003 en un suelo xealf con 7.3 de pH, en el área experimental de la Facultad de Agricultura de Tekirdag (41.0 °N y 27.5 °E) en Turquía. El diseño experimental fue de bloques completamente al azar con tres réplicas. Se sembraron las siguientes combinaciones de semillas: 25 % dactilo aglomerado + 75 % de trébol blanco, 50 % dactilo aglomerado + 50 % trébol blanco, 75 % dactilo aglomerado + 25 % trébol blanco, 100 % trébol blanco y 100 % dactilo aglomerado. Se determinó el rendimiento de hierba fresca, el rendimiento de materia seca, el contenido de proteína bruta, el contenido de fibra bruta, los contenidos de Ca, Mg, P y K y la relación de tetania [K/(Ca + Mg)]. Hubo diferencias estadísticas significativas entre las combinaciones de trébol blanco y dactilo aglomerado en el rendimiento de hierba fresca, el rendimiento de materia seca, el contenido de proteína bruta, el contenido de fibra bruta, los contenidos de Ca, Mg, K y P y la relación de tetania. El mayor rendimiento de hierba fresca (15.95 t ha⁻¹), materia seca (6.09 t ha⁻¹) y proteína bruta (22.57 %) se obtuvo en las parcelas que tenían solamente trébol blanco. El máximo contenido de fibra bruta se encontró en el dactilo aglomerado puro (24.23 %) y en la mezcla de 25 % trébol blanco + 75 % dactilo aglomerado (23.83 %). Los contenidos de Ca, Mg, P y K oscilaron entre 0.45-1.23 %, 0.23-0.57 %, 0.30-0.37 % y 1.26-1.90 %, respectivamente, en las mezclas de trébol puro y la gramínea. El trébol blanco puro produjo la menor relación de tetania (1.06) y el dactilo aglomerado puro la mayor (1.86). De acuerdo con los componentes del rendimiento y la calidad, la combinación de 75 % trébol blanco + 25 % dactilo aglomerado y el trébol blanco puro pueden sembrarse en Turquía así como en condiciones de clima subtropical.

Palabras clave: celulosa cruda, proteína bruta, materia seca, rendimiento de hierba fresca, contenido mineral, tetania.

Los pastos pueden suministrar alimentos de alta calidad y de bajo costo para el ganado vacuno, los caballos y las ovejas. Sin embargo, el uso eficiente de los pastos requiere de una planificación muy cuidadosa y de un manejo adecuado tanto de los animales como de los cultivos forrajeros. El uso de algún tipo de pastoreo rotacional es esencial para controlar el crecimiento de las plantas y el suministro a los animales de la cantidad y la calidad del forraje necesarias para satisfacer sus requerimientos nutricionales. Sin embargo, una planificación descuidada y un manejo inapropiado de los pastos a nivel mundial han provocado una gran deficiencia en la producción forrajera

y los pastos permanentes han disminuido, por ejemplo, en 64, 62, 59 y 56 millones de hectáreas en 15 países de la Unión Europea en 1970, 1980, 1990 y 2000, respectivamente (Cherney y Fick 2001 y Porqueddu *et al.* 2003).

Hay varias ventajas al sembrar combinaciones de gramíneas con leguminosas en los pastizales. Las leguminosas fijan el nitrógeno (N), que puede ser usado por la gramínea. Esto compensa la necesidad del abonado de superficie con N en las gramíneas. Las combinaciones son también más productivas durante el verano y tienen mayor valor nutricional que el empleo de las gramíneas solas. Una combinación de gramínea con leguminosa es también

mejor para el pastizal que solamente la leguminosa. La gramínea protege contra el timpanismo, cubre espacios en los que la leguminosa no puede crecer e incrementa la longevidad y la producción del pasto. Las combinaciones de gramíneas con leguminosas resultan usualmente en mejor producción de forraje y comportamiento animal que cuando se tiene una sola especie. La selección de qué especie debe cultivarse en un sitio en particular debe basarse en: a) la adaptación de la especie al lugar, b) la respuesta de la especie al sistema de pastoreo, c) el rendimiento de forraje potencial y la distribución estacional, d) la palatabilidad y el valor nutricional y e) la persistencia. En general, las especies de poco crecimiento y menos productivas tales como el trébol blanco y el cuerneckillo (*Lotus corniculatus* L.) persisten mejor en pastoreo continuo que las especies que crecen más altas tales como la alfalfa (*Medicago sativa* L.) o el pipirigallo (*Onobrychis sativa* Lam.). Al seleccionar las especies para el pastizal, se debe escoger una que se desempeñe mejor en el sistema de pastoreo usado (Chemey y Fick 2001 y Aydin y Uzun 2002).

El establecimiento de las combinaciones de gramíneas y leguminosas es una de las formas más rápidas de incrementar la producción de forraje de calidad. El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial de tetania y el rendimiento y la calidad del forraje de la combinación de dactilo aglomerado y trébol blanco.

Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó en las áreas experimentales de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Trakya en Turquía durante tres años, entre 2001 y 2003. El área experimental (41.0°N y 27.5°E) tiene una altitud de 5 m, con un total de precipitación de 482 mm como promedio y una temperatura media anual de 10.5°C . Las precipitaciones son de 511 mm, 495 mm y 572 mm, respectivamente, en los tres años experimentales siendo las temperaturas similares a las del promedio a largo plazo, a diferencia de las temperaturas ligeramente más altas en 2002 y 2003. El suelo del área experi-

mental fue xealf (Cangir y Boyraz 2001), bajo en materia orgánica (0.87 %), moderado en contenido de fósforo (61.7 kg ha^{-1}), pero rico en potasio (600.1 kg ha^{-1}) y de pH de 7.3.

Se utilizaron semillas certificadas de la variedad de dactilo aglomerado Sparta y de la variedad de trébol blanco Klondike. Las semillas se obtuvieron de la firma Ulusoy Tohumculuk Uretim ve Pazarlama Sirketi, en Ankara. El trébol se sembró con el dactilo según se muestra a continuación:

1. 25 % de dactilo aglomerado + 75 % de trébol blanco
2. 50 % de dactilo aglomerado + 50 % de trébol blanco
3. 75 % de dactilo aglomerado + 25 % de trébol blanco

Las cantidades de semillas de cada especie en las mezclas se calcularon mediante las siguientes fórmulas (Avcioglu 1997):

Valor de utilización (VU) = Pureza de la semilla (%) x Tasa de germinación (%) / 100

Tasa de semillas en la mezcla = Cantidad de plantas en la mezcla (%) x tasa de siembra (kg ha^{-1}) / VU

Además, se sembraron el trébol y el dactilo puros. Las distancias entre surcos fueron de 25 cm y las tasas de siembra fueron de 10 kg ha^{-1} (trébol blanco) y de 20 kg ha^{-1} (dactilo) (Şantruek *et al.* 2002 y Ates y Tekeli 2004 a y b). Las parcelas fueron de $2.5 \times 5.0 \text{ m}$, según diseño de bloques al azar con tres réplicas (Korkut 1992). Las semillas se sembraron el 10 de febrero de 2001. Las mezclas, el trébol puro y el dactilo se cosecharon tres veces durante los períodos de vegetación al comienzo de la floración del trébol blanco (Sowinski y Nowak 2003). Las muestras (2 m^2) se recolectaron manualmente. Las parcelas se cortaron 5 cm aproximadamente y después se dejaron retoñar 25-30 cm (Carlassare y Karsten 2002). Las parcelas no se regaron ni se fertilizaron hasta después de la siembra y la cosecha. Aproximadamente 500 g de muestras de pasto se secaron a 78°C durante 24 h y se almacenaron un día a temperatura ambiente. Despues se calculó el rendimiento (t ha^{-1}) de materia seca (Tekeli y Ates 2004). Se determinó la composición botá-

nica de las muestras (la gramínea, el trébol y otras hierbas) sobre la base del rendimiento de materia seca después de la separación manual (Petrattyte and Gutauskas 2003). Se determinaron los contenidos de proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) por los métodos micro-Kjeldahl y Weende. Las muestras fueron digeridas con ácido nítrico-perclórico y el fósforo se determinó por espectrofotometría. Se determinaron las niveles de potasio, calcio y magnesio con un espectrómetro de adsorción atómica (Tekeli *et al.* 2003). Despues se calcularon los niveles de tetanía [K/(Ca + Mg)] (Cherney *et al.* 2002). Los resultados se analizaron según el programa estadístico TARIST. El mismo programa se utilizó para la comparación de las medias.

Resultados y Discusión

Los resultados de los análisis para los rasgos estudiados se muestran en las tablas 1 y 2. No hubo diferencias significativas entre las cosechas y los años para la tetanía y los componentes del rendimiento y la calidad de las combinaciones y del trébol y el dactilo aglomerado puros. Por esta razón, se compararon las medias. Los valores más altos del rendimiento

de hierba fresca (15.95 t ha^{-1}), materia seca (6.09 t ha^{-1}) y PB (22.57%) se obtuvieron de las parcelas con trébol blanco puro ($P < 0.01$). Cuando se incrementaron los niveles de trébol en las combinaciones, el contenido de PB se incrementó y el de FB del heno disminuyó como se esperaba. El dactilo aglomerado puro exhibió el valor más bajo ($P < 0.01$) de PB (16.30%), comparado con las otras mezclas y el trébol blanco.

Serin *et al.* (1997) y Tahtacioglu *et al.* (1997) informaron valores de $4.95\text{--}12.27 \text{ t ha}^{-1}$ de rendimiento de materia seca en los pastizales con trébol blanco y dactilo aglomerado. Nowak (2001) planteó que el dactilo aglomerado suministra 8.9 t ha^{-1} de rendimiento de materia seca. Jensen *et al.* (2003), Andrae (2004) y Hall (2004) informaron valores de PB de $9.6\text{--}26.6 \%$ en el dactilo aglomerado y en las mezclas de dactilo aglomerado con trébol blanco, los que son similares a lo obtenido en este estudio. Cuando los niveles de la gramínea se incrementaron en la combinación, el contenido de FB aumentó y el de PB del heno disminuyó según se esperaba (tabla 2). El máximo contenido de FB se encontró en el dactilo aglomerado puro (24.23 %)

Tabla 1. Rendimiento de forraje fresco, de material seca y composición botánica de las mezclas de trébol blanco y dactilo algomeroado, la gramínea pura y el trébol (El programa estadístico TARIST se usó para la prueba de comparación de las medias de tres años)

Tratamientos	Rendimientos		Composición Botánica, g kg ⁻¹		
	Hierba fresca, t ha ⁻¹	Materia seca, t ha ⁻¹	Gramíneas	Leguminosas	Otras hierbas ¹
75 % trébol + 25 % dactilo aglomerado	12.69 ^b	3.08 ^b	231.00	665.33	103.67
50 % trébol + 50 % dactilo aglomerado	10.40 ^c	2.43 ^d	512.37	443.63	44.00
25 % trébol + 75 % dactilo aglomerado	9.53 ^{cd}	2.36 ^d	646.00	249.00	105.00
100 % trébol blanco	15.95 ^a	6.09 ^a	6.33 ²	888.00	105.67
100 % dactilo aglomerado	8.49 ^d	2.86 ^c	912.00	13.33 ³	75.67
EE ⁺	0.72**	0.38**	87.41**	79.99**	7.10**

¹Otras hierbas, *Galium aparine* L., *Sinapsis* sp., *Cirsium* sp.

²Otras gramíneas en las parcelas del trébol blanco, *Lolium multiflorum* Lam., *Poa annua* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers.

³Otras leguminosas en las parcelas de dactilo aglomerado, *T. spumosum* L., *Vicia cracca* T.

** $P < 0.01$

Tabla 2. Los contenidos de PB, FB, Ca, Mg, P, K y relación de tetanía de las mezclas, el trébol puro y el dactilo aglomerado (El programa estadístico TARIST se usó para la prueba de comparación de las medias de tres años)

Tratamientos	Proteína bruta, %	Fibra bruta, %	Ca, %	Mg, %	P, %	K, %	Tetanía, K/(Ca+Mg)
75 % trébol + 25 % dactilo aglomerado	19.43 ^b	21.90 ^c	1.06 ^b	0.48 ^b	0.34 ^b	1.85 ^b	1.20 ^c
50 % trébol + 50 % dactilo alglomerado	17.63 ^c	23.30 ^b	0.86 ^c	0.41 ^c	0.32 ^c	1.72 ^c	1.35 ^c
25 % trébol + 75 % dactilo aglomerado	16.97 ^c	23.83 ^a	0.70 ^c	0.33 ^c	0.30 ^c	1.63 ^d	1.58 ^b
100 % trébol blanco	22.57 ^a	19.60 ^d	1.23 ^a	0.57 ^a	0.37 ^a	1.90 ^a	1.06 ^d
100 % dactilo aglomerado	16.30 ^d	24.23 ^a	0.45 ^d	0.23 ^d	0.33 ^c	1.26 ^e	1.86 ^a
EE ±	0.61**	0.47**	0.07**	0.03**	0.01*	0.06**	0.08**

* P < 0.05 ** P < 0.01

y en la mezcla de 25 % trébol blanco + 75 % dactilo aglomerado (23.83 %) (P < 0.01). Ergul (1988) planteó niveles de FB de leguminosas y gramíneas de 22.3 % y 30.8 %, respectivamente. Después se detiene el crecimiento de las células vegetales, las paredes celulares se agrandan y se forma la pared secundaria. A diferencia de las paredes primarias, las paredes secundarias no contienen proteína y pueden variar significativamente en composición y estructura entre los tipos de células. Las paredes secundarias consisten en una red de fibrillas de celulosa embebidas en una matriz amorfa de hemicelulosa, pectina y lignina. Generalmente, las paredes celulares de plantas jóvenes son más ricas en pectina y tienen menos celulosa que las de plantas más viejas. El contenido de FB generalmente se correlaciona con la digestibilidad de la materia seca, sólo hasta el punto de que su disponibilidad se determina por la lignificación u otros factores limitantes (Tanner y Morrison 1983).

Según se aprecia en la tabla 2, los efectos de los niveles de las mezclas en la relación de elementos minerales fueron todos significativos (P < 0.05, 0.01). Los niveles de Ca, Mg, P y K fueron de 0.45-1.23 %, 0.23-0.57 %, 0.30-0.37 % y 1.26-1.90 %, respectivamente, en las combinaciones, el trébol puro y la gramínea sola. Los mayores niveles de Ca, Mg, P y K se determinaron en el trébol blanco puro. Los elementos minerales aparecen en aproximadamente

1.5-5 % del cuerpo del animal (Tekeli *et al.* 2003) y su balance es muy importante para mantener la salud del animal. La falta de un elemento mineral no puede ser compensada con otros. Estos elementos deben mantener cierta tasa de relación, por ejemplo, el Ca y el P están estrechamente relacionados con la salud animal y el metabolismo. Es muy importante mantener un balance adecuado de Ca y P en relación con la vitamina D. Una tasa de relación deseable de Ca/P está entre 2:1 y 1:1 (Millar y Reetz-JR 1995). La NRC (2001) planteó que los requerimientos de los más importantes nutrientes minerales en vacas para producir carne en gestación o lactación es de 0.6-0.8 % (p/p) para K, 0.18-0.44 % para Ca, 0.18-0.39 % para P y 0.04-0.1 % para Mg. McKenzie y Jacobs (2002) informaron niveles de 0.13 % de Mg, 0.48 % de P y 0.8 % de K en las mezclas de trébol blanco y dactilo aglomerado. Andrae (2004) confirmó que los niveles de Ca, P y Mg oscilaban entre 0.3-1.5 %, 0.3-0.4 % y 0.2-0.4 %, respectivamente, en el dactilo aglomerado y el trébol blanco.

Al incrementar los niveles de la gramínea en la mezcla, la relación de tetanía del pastizal se incrementó como se esperaba. La relación de tetanía osciló entre 1.06 y 1.86, la mayor relación de tetanía determinada en el dactilo aglomerado, seguida por la de la mezcla de 25 % de trébol blanco + 75 % de dactilo aglomerado (1.35) y por la de 75 % trébol blanco + 25 % de dactilo aglomerado (1.20) (P < 0.01,

tabla 2). Cherney *et al.* (2002) informaron valores para la relación de tetania de 0.34-1.74 (por debajo de los niveles críticos de 2.20) en el dactilo aglomerado y la cañuelas alta (*Festuca arundinacea* Schreb.), similares a los encontrados en este estudio. Allison (2003) sugirió que cuando los contenidos de K y nitrógeno son altos, se debe necesitar 0.25 % de Mg en el forraje para evitar la tetania de la hierba. Si los niveles de la tetania son mayores que 2:2, el forraje se clasifica como proclive a la tetania (Kvasnicka y Krysl 2005). La tetania es un desorden metabólico a veces fatal caracterizado por bajos niveles de Mg en el suero sanguíneo del ganado vacuno. También se le conoce como tetania de los pastos o pratense. Afecta principalmente a las vacas más viejas que amamanan a terneros de menos de dos meses de edad, pero también puede manifestarse en vacas jóvenes o secas y en terneros en crecimiento. Ocurre más frecuentemente cuando el ganado está en pastoreo de gramíneas inmaduras y jugosas y, a menudo, afecta a las mejores vacas del rebaño. Una fertilización alta en nitrógeno reduce la disponibilidad de Mg, especialmente en suelos altos en K. La tetania se manifiesta más frecuentemente en la primavera, después del período frío (temperaturas entre 7 y 16 °C) cuando las gramíneas están en un crecimiento rápido, pero también se puede observar en el otoño con los nuevos brotes de las gramíneas de invierno. Los síntomas comunes de esta enfermedad comienzan con una marcha descoordinada y terminan con convulsiones, estado de coma y la muerte. Los animales que pastan se encuentran a menudo muertos sin haber manifestado síntoma alguno de enfermedad. Siempre habrá marcada evidencia de pataleo si la tetania es la causa de la muerte. La prevención de la tetania depende grandemente de evitar las condiciones que la provocan. Se debe poner a pastar a los animales menos susceptibles en los pastos de alto riesgo. Los toretes, las novillas, las vacas secas y las vacas con terneros de 4-5 meses son menos susceptibles a desarrollar la tetania. El uso de la dolomita o de la piedra caliza alta en Mg en los pastos o incluir leguminosas en las combi-

naciones de los pastos disminuirá la incidencia de la tetania en el ganado en pastoreo. En las áreas donde la aparición de la tetania es frecuente, las vacas se deben suplementar con Mg. La suplementación aumenta los niveles de Mg en sangre y alivia muchos de los problemas provocados por la tetania. Se deben consumir cantidades adecuadas de Mg diariamente. El contenido de P en el rumen es también importante puesto que altos niveles de P favorecen la absorción del magnesio. Las vacas que pastan en zonas deficientes en P pueden tener bajas concentraciones de P en el rumen y la absorción de Mg pudiera afectarse en el futuro. El contenido de Ca en sangre también desempeña un papel importante en el desarrollo de la tetania pratense en algunas vacas. Si disminuye, la concentración de Mg en el fluido cerebroespinal se reduce más rápidamente al disminuir el Mg en la sangre porque la absorción es insuficiente. La habilidad de las vacas de absorber Ca del pasto disminuye usualmente después del comienzo del otoño y se incrementa nuevamente cuando el pasto se madura en la primavera. Utilizar una alimentación con heno de leguminosas de alta calidad en las vacas es una de las formas de asegurar que absorban suficientes niveles de Ca en la sangre. En muchas granjas, este es un paso esencial en la prevención de la tetania pratense (Allison 2003 y Cronin 2004).

Se concluye que el rendimiento de hierba fresca (12.69-15.95 t ha⁻¹) y materia seca (3.08-6.09 t ha⁻¹), el contenido de proteína bruta (19.43-22.57%), Ca (1.06-1.23%), Mg (0.48-0.57%), P (0.34-0.37%) y K (1.85-1.90%) en la combinación de 75 % trébol blanco + 25 % dactilo aglomerado y en el trébol blanco fueron mayores que en el resto de los tratamientos. De acuerdo con los componentes del rendimiento y la calidad, el trébol blanco y la combinación de 75 % trébol blanco + 25 % dactilo aglomerado pueden sembrarse en Turquía así como en condiciones de clima subtropical.

Referencias

- Allison, C. 2003. Controlling grass tetany in livestock. Guide B-809. New Mexico State University Press, Mexico. p. 2

- Andrae, J. 2004. White clover establishment and management guide. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Bulletin 1251:4
- Ates, E. & Tekeli, A.S. 2004a. Efecto de la distancia entre surcos y la fecha de corte en el rendimiento y algunas características morfológicas del trébol persa (*Trifolium resupinatum* L.). Rev. Cubana Cienc. Agric. 38: 327
- Ates, E. & Tekeli, A.S. 2004b. Assessing heritability and variance components of agronomic traits of four alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars. Acta Agronomica Hungarica 52:263.
- Avcioğlu, R. 1997. Turfgrass techniques: sowing, planting and maintenance of grasslands. Ege University Press, Turkey. p. 128
- Aydin, Y. & Uzun, F. 2002. Grassland management and improvement. 1st Ed. Ondokuzmayis University Press, Samsun, Turkey. p. 268
- Cangir, C. & Boyraz, D. 2001. Trakya'daki topraklaryn alt ordolaryna göre yayiliimi ve farkli yörelerdeki ilçelerin arazi kullanım potansiyellerinin degerlendirilmesi. Trakya Soil and Water Sources Symposium. Köy Hizmetleri Atatürk Arastirma Enstitüsü Müdürlüğü, Kirkclareli, Turkey. p. 234
- Carlssare, M. & Karsten, H.D. 2002. Species contribution to seasonal productivity of a mixed pasture under two sward grazing height regimes. Agron. J. 94:840
- Cherney, J.H. & Fick, G.W. 2001. Perennial forages for pasture (forage crops guidelines). Cornell Cooperative Extension in the Department of Crop and Soil Sciences, College of Agriculture and Life Sciences. 2001 Cornell Guide for Integrated Management, Cornell University Extension Publications, USA. p. 76
- Cherney, J.H., Mikhailova, E.A. & Cherney, D.J.R. 2002. Tetany potential of orchardgrass and tall fescue as influenced by fertilization with dairy manure or commercial fertilizer. J. Plant Nutr. 25:1501
- Cronin, J.P. 2004. Cattle diseases-grass tetany. <<http://www.dpi.qld.gov.au/beef/3452.html>> [Consultado: Marzo de 2004]
- Ergul, M. 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege University Agricultural Faculty Press No: 487, Turkey. p. 31
- Hall, M.H. 2004. White clover (*T. repens* L.). Agronomy Facts Sheets. Agronomy Facts 22. Department of Crop and Soil Sciences-Cooperative Extension the Pennsylvania State Univ., 201 Willard Building, Univ. Park, PA 16802-2801. p. 2
- Jensen, K.B., Waldron, B.L., Asay, K.H., Johnson, D.A. & Monaco, T.A. 2003. Forage nutritional characteristics of orchardgrass and perennial ryegrass at five irrigation levels. Agron. J. 95:668
- Korkut, K.Z. 1992. Experimental techniques in field crops. 1st Ed. Trakya University Tekirdag Agricultural Faculty Press, Turkey. 82:73
- Kvasnicka, B. & Krysl, L.J. 2005. Grass Tetany in Beef Cattle. <<http://www.iowabeefcenter.org/pdfs/bch/03110.pdf>> [Consultado: Enero de 2005]
- McKenzie, F.R. & Jacobs, J.L. 2002. Effects of application of nitrogen fertilizer on concentrations of P, K, S, Ca, Mg, Na, Cl, Mn, Fe, Cu and Zn in perennial ryegrass/white clover pastures in south-western Victoria Australia. Grass Forage Sci. 57:48
- Miller, D.A. & Reetz-Jr, H.F. 1995. Forage fertilization. En: Forages Vol. I: An Introduction to Grassland Agriculture. Eds. Barnes, R. F., Miller, D. A. and Nelson, C. J. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA. p. 79
- Nowak, J. 2001. Persistency of Dactylic glomerata in grassland. Plant, Soil and Environment 47:383
- NRC 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Ed. National Academy of Sciences. National Research Council, Washington, D.C., USA. p. 105
- Petraitytė, E. & Gutauskas, J. 2003. Short-term white clover/grass mixtures for multipurpose management. Grassland Science in Europe 8:104
- Porqueddu, C., Parente, G. & Elsaesser, M. 2003. Potential of grasslands. Grassland Science in Europe 8:11
- Šantrucek, J., Svobodová, M. & Brant, V. 2002. Changes of botanical composition of grass stands under different types of management. Plant, Soil and Environment 48:499
- Serin, Y., Gokkus, A., Tan, M., Comaklı, B. & Koc, A. 1997. Otlakiye amacıyla kullanilabilecek baklagil ve bugdaygil yembitkileri ile bunların karisimlarının belirlenmesi. Tarim Der. 6:15
- Sowiński, J. & Nowak, W. 2003. Yield potential of red clover/grass mixtures in southwest Poland. Grassland Science in Europe 8:111
- Tahtacioglu, L., Mermer, A. & Aygun, C. 1997. Monitoring productivity and quality of grass-legumes pastures under irrigated condition. 2nd Field Crops Congress in Turkey, Ondokuzmayis University Press, Samsun, Turkey. p. 391
- Tanner, G.R. & Morrison, I.M. 1983. The effect of saponification, reduction, and mild acid hydrolysis on the cell walls and cellulose treated cell walls of *Lolium perenne*. J. Sci. Food Agric. 34:137

Tekeli, A.S. & Ates, E. 2004. Determinación de algunas características agrícolas en variedades de chícharo (*Pisum arvense* L.) en Tekirdag (Turquía). Condiciones ecológicas. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 38:323

Tekeli, A.S., Avcioglu, R. & Ates E. 2003. Changes in some morphological and chemical properties of Persian clover (*T. resupinatum* L) in relation to time and above-ground biomass. Journal of Ankara University Agricultural Sciences 9:352

Recibido: 10 de agosto de 2004.



Instituto de Ciencia Animal

Como parte de las celebraciones en saludo a su 40 aniversario, el Instituto de Ciencia Animal desarrollará, durante los meses de junio a septiembre, un sistema de talleres en todas las provincias del país junto a universidades, centros de investigación y productores de cada región. Estos constituirán el marco propicio para hacer extensivos los principales resultados a investigadores, docentes y productores de todo el territorio nacional, y concluirán con la celebración del 3^{er} Encuentro de Extensión y Transferencia de Tecnologías, del 3 al 5 de noviembre, y el I Congreso Internacional de Producción Animal que abrirá sus puertas al debate científico del 7 al 11 de ese mes, en el Palacio de las Convenciones de Cuba.

Para mayor información, puede dirigirse al Comité Organizador del evento:

Presidente

Dr. Emilio Castillo Corría.
ecasti2003@yahoo.es

Vicepresidente

Dr. Eulogio Muñoz Borges.
emunoz@ica.co.cu





República de Cuba
Universidad de Camagüey
Facultad de Ciencias Agropecuarias



La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Camagüey oferta la Maestría de Producción Animal Sostenible que se inició en el año 1996. Tiene cuatro ediciones terminadas y comienza su quinta edición en enero del 2004. Posee cuatro menciones que son las siguientes:

- ▶ Producción Bovina Sostenible.
- ▶ Producción Porcina Sostenible.
- ▶ Producción Ovina Sostenible.
- ▶ Producción Avícola Sostenible.

El egresado de la Maestría de Producción Animal Sostenible tendrá la formación multidisciplinaria que le permitirá investigar, aplicar y crear nuevas tecnologías en el campo de la producción animal en regiones tropicales; lo cual le permitirá modificar el sistema productivo acorde al desarrollo científico-técnico mundial y las condiciones y necesidades económicas y sociales que se presenten en cada región particular en el desarrollo de la producción bovina, ovina, porcina y avícola. Este profesional podrá ejercer su función en centros de investigación, producción y docentes.

Modalidades:

- ▶ Semi presencial con una duración de dos años (un año para las asignaturas obligatorias común a todas las menciones, un semestre para las asignaturas optativas y específicas de cada mención y un semestre para el trabajo de tesis).
- ▶ A tiempo completo se diseña según las necesidades del cliente con una duración no mayor de un año.

Asignaturas obligatorias: Diseño Experimental, Metodología de las Investigaciones, Informática, Bioquímica Animal, Fisiología Animal, Seminario de Investigación, Economía y Organización de la Producción Animal, Agroecología y Producción Animal en Sistemas Sostenibles.

Claustro: Posee un claustro de 15 profesores, de los cuales 13 son doctores en ciencias (PhD) y 2 máster en ciencias (MSc).

Para mayor información comunicarse con:

Roberto Vázquez Montes de Oca PhD
Coordinador General Maestría de Producción Animal Sostenible
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey.
Carretera Circunvalación Norte km 5½, Camagüey 74650, Cuba

Teléfono: +53 32 261593

Fax: +53 32 262812/261116

Correo electrónico: rvazquez@cag.reduc.edu.cu
<http://www.reduc.edu.cu/>