

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PASTO TAIWÁN (*Pennisetum purpureum* Schum) EN EL SUBTRÓPICO. 1. EN CONDICIONES DE RIEGO

Miguel Vázquez Nicolas¹, Jaime Jesús Solano Vergara^{2*},
Reyes Vázquez Rosales¹, Virginio Aguirre Flores¹,
Agustín Orihuela Trujillo¹, Fernando Iván Flores Pérez¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad 1001, col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. CP 62209, México.

²Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 154 de Huitzilac, Morelos. Prolongación Benito Juárez
s/n centro. Huitzilac Morelos, México. CP 62510.

Correo-e: jsolano_ver@hotmail.com.

*Autor para correspondencia.

RESUMEN

El pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) es uno de los principales forrajes de corte introducidos a regiones tropicales de Latinoamérica. Sin embargo, se desconoce sus niveles de producción en el subtrópico. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar su producción mensual a lo largo del año en ese tipo de clima, al ser fertilizado (CF) con 200-100-50 o no (SF), bajo condiciones de riego. La producción de forraje se determinó empleando la técnica de secuencias de corte. La producción mensual de materia seca por hectárea fue menor ($P < 0.05$) en todos los meses para el tratamiento SF. La mayor diferencia ($P < 0.05$) entre los tratamientos se presentó en el mes de Julio, correspondiendo a 3,367.4 kg de ms/ha. La producción de forraje anual fue duplicada por el tratamiento fertilizado con un total de

22,847.1 kg de ms/ha. Las curvas de producción estuvieron relacionadas en forma significativa con la temperatura y precipitación en ambos tratamientos ($r^2 = 0.6$ y 0.5 para los tratamientos sin y con fertilización, respectivamente). Se concluye que el pasto Taiwán presenta un comportamiento productivo aceptable bajo condiciones subtropicales, con producciones máximas entre Mayo y Agosto, y pudiendo duplicar la cantidad de forraje anual al ser fertilizado.

Palabras clave: Pasto Taiwán, Comportamiento productivo, Subtrópico, Riego.

ABSTRACT

Taiwan grass (*Pennisetum purpureum*) is one of the main introduced forages to tropical regions of Latin America. Nevertheless, production levels under subtropical environments of this specie are

Recibido: 20/05/2010; Aceptado: 30/06/2010.

unknown. The purpose of the present experiment was to determine monthly production of irrigated Taiwan grass during one year under sub tropical conditions, while subjected (CF) or not (SF) to fertilization (200-100-50). Forage production was determined using the cut sequences technique. Monthly dry matter production/ha for SF was smaller ($P < 0.05$) in all sample points during the year in comparisons with CF. The greatest difference among treatments corresponded to the month of July with 3,367.4 kg of dm/ha. Annual forage production was duplicated when fertilizing, producing a total of 22,847 kg of dm/ha. Production curves were influenced ($P < 0.05$) by temperature and rainfall precipitation in both treatments ($r^2 = 0.5$ and 0.6 for treatments with and without fertilization, respectively). It was concluded that Taiwan grass has acceptable production under subtropical conditions, showing maximum levels between May and August, doubling annual production when fertilized.

Key words: *Taiwán grass, productive performance, subtropics, irrigation.*

INTRODUCCIÓN

El uso de pastos de corte que producen cantidades voluminosas de forraje es una práctica común para la alimentación de rumiantes (Rosa y Silva, 1997), entre estos se encuentra el Taiwán (*Pennisetum purpureum*), que por su vigorosidad ha sido introducido en las regiones tropicales de Latinoamérica (Bernal, 1991), donde bajo precipitaciones superiores a los 2000 mm/año, su producción oscila entre 34.1 y 48.2 ton de ms/ha/año (Davison *et al*, 1987). Esta especie al pertenecer a las plantas C_4 tiene ventajas en producción en climas calurosos, siendo más competitiva y eficiente en el uso de los recursos disponibles, y capaz de adaptarse a condiciones de manejo de acuerdo a las necesidades del productor (Will y Valle, 1990). Sin embargo, en climas semicálidos o subtropicales donde se presenta una

estación seca definida no se conoce su comportamiento productivo, provocando que no exista un esquema de su utilización adecuado, por lo que no se ha logrado incidir con tecnología de punta en el medio productivo (Brown, 1990). Por lo anterior, es necesario generar más información sobre su respuesta en condiciones de riego, ya que siendo eficiente en el aprovechamiento del agua (Guevara *et al.*, 2002) y fertilizante nitrogenado (Quero *et al.*, 2007), debería presentar menor variabilidad en la producción de forraje a través del año.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento productivo del pasto Taiwán en subtrópico en condiciones de riego y con fertilización.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en Cuernavaca, situado a $18^{\circ} 56'$ de latitud Norte y $99^{\circ} 13'$ de longitud Oeste. El clima es (A)Cw₂(w)ig semicálido subhúmedo (subtropical) con lluvias en verano y con una precipitación y temperatura promedio anual de 1243 mm y $20.8^{\circ}C$, respectivamente y se encuentra a 1900 msnm (García, 1978).

El sitio donde se realizó el experimento posee un suelo ligero con alta capacidad de retención de agua y nutrientes, correspondiente al andosol, con un alto contenido de compuestos de ordenación y materiales amorfos.

En un potrero de siete años de pasto Taiwán se realizó el 21 de diciembre de 2007 un corte a ras de suelo para uniformizar y estimular el rebrote. La fórmula de fertilización empleada fue 200-100-50 (N-P-K), considerada básica para los pastos en condiciones de temporal, utilizando fertilizantes comerciales como el sulfato de amonio $(NH_4)_2SO_4$ (20.5% N), superfosfato de calcio triple $Ca (H_2PO_4)_2$

(46% P₂O₅) y cloruro de potasio (KCl) (60% K₂O). El nitrógeno se aplicó a razón de 50 kg/ha al inicio de cada estación del año (invierno, primavera, verano y otoño), mientras que el fósforo y potasio se aplicaron al inicio del experimento.

El sistema de riego consistió en instalar cuatro cintillas de goteo separadas a 50 cm una de otra y a 25 cm de las orillas de la parcela menor, los goteros se encontraban separados a 15 cm en las cintillas. La cantidad de agua que aportaban los goteros en promedio fue de un litro durante 45 minutos. Los riegos se realizaron dos veces por semana durante 3 horas con el propósito de mantener en capacidad de campo los primeros 20 cm de profundidad del suelo, de acuerdo a la recomendación de la compañía distribuidora de cintillas Rain Bird Corporation (Tucson, Arizona USA). Los riegos se suspendieron durante la temporada de lluvia (Junio – Septiembre). Los datos de la temperatura máxima, mínima y media (°C), así como la precipitación pluvial (mm) se obtuvieron mensualmente de la estación meteorológica ubicada en la Universidad del Estado de Morelos.

Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones en arreglo de parcelas divididas, en donde la parcela mayor (6 x 3 m) correspondió a los tratamientos fertilizado (CF) y no fertilizado (SF), y la parcela menor (2 x 3 m) a la secuencia de corte (a, b y c). La producción de forraje fresco se obtuvo dos veces de cada parcela menor con un cuadrante de 0.25 m² cortando a una severidad de 5 cm de altura, después del muestreo se removió todo el forraje de la misma. El peso seco se obtuvo inmediatamente después de secar las muestras en una estufa con aire forzado a una temperatura de 55° C durante 48 horas.

El cálculo de rendimiento se realizó para especies forrajeras de acuerdo a la técnica de Anslow y Green, la cual

considera los cortes a intervalos de 30 días para cada secuencia y 10 días entre secuencias (Anslow y Green, 1967), permitiendo obtener valores de producción en kg de materia seca/ha mensuales y anuales.

La información fue analizada mediante ANDEVA, pruebas de Tukey y un análisis de regresión y correlación lineal múltiple considerando como variable dependiente la producción y como independientes la temperatura máxima, mínima, media y precipitación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra la producción de forraje mensual, observándose que el promedio de producción fue menor ($P < 0.05$) en todos los meses para el tratamiento SF, encontrándose la mayor diferencia ($P < 0.05$) en julio donde el tratamiento CF alcanzó $6285.4 \pm 436.1a$, mientras que SF registró $2918.7 \pm 334.8b$ kg de ms/ha, siendo esta diferencia de 3366.7 kg.

La producción de forraje anual registró un total de 10730.8 y 22847.1 kg de ms/ha, con una diferencia ($P < 0.05$) en el promedio de $894.2 \pm 425b$ y $1903.9 \pm 512a$ kg de ms/ha para SF y CF, respectivamente.

El análisis de regresión fue significativo ($P < 0.05$), presentando la ecuación $y = -2801.6 - 118.8$ (temperatura máxima) -230.2 (temperatura mínima) $+393.5$ (temperatura media) $+8.4$ (precipitación), un coeficiente de correlación $r = 0.8$ y un coeficiente de determinación $r^2 = 0.6$ para SF, mientras que para CF fue $y = -7774.6 - 46.8$ (temperatura máxima) -593.9 (temperatura mínima) $+663$ (temperatura media) $+20.5$ (precipitación), $r = 0.7$ y $r^2 = 0.5$.

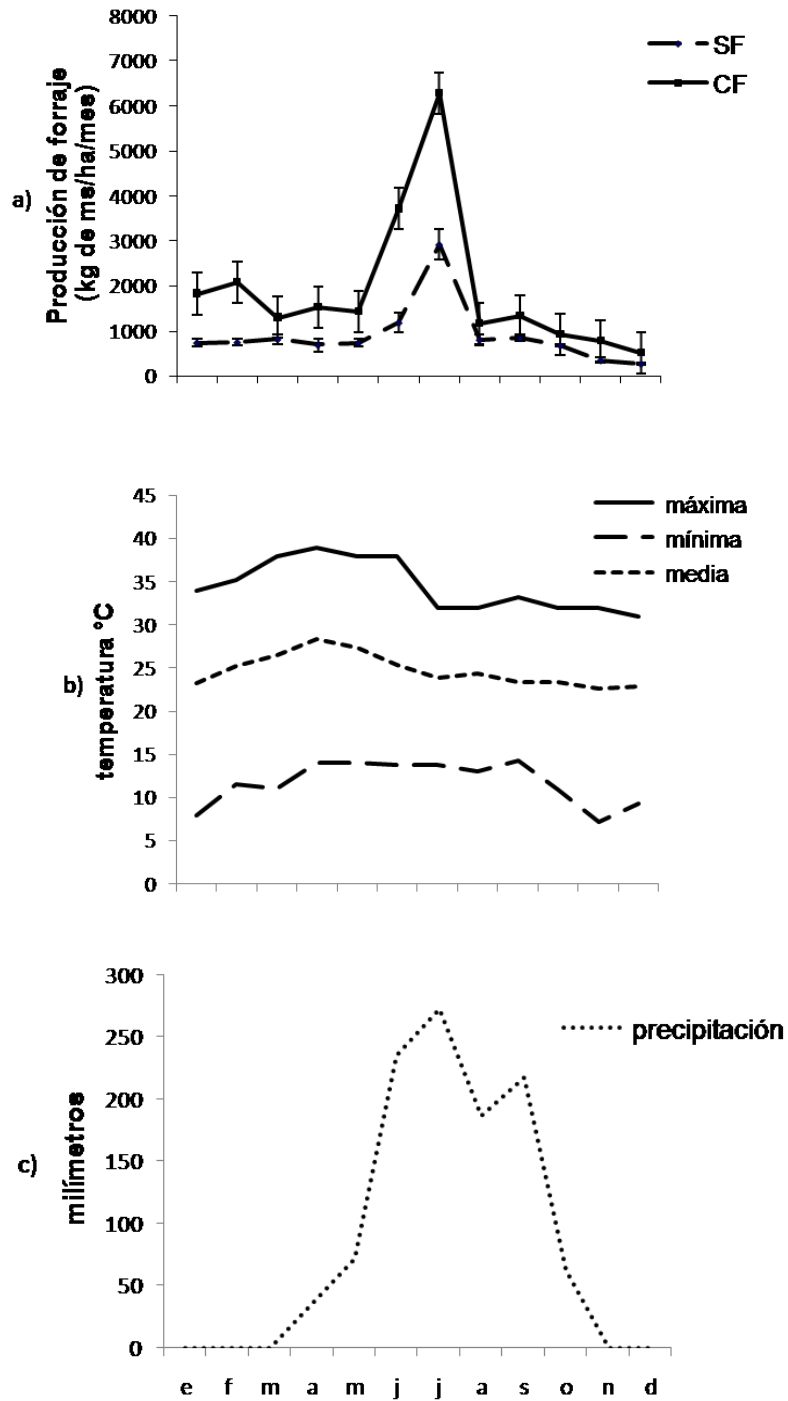


Figura 1. Curvas de producción del pasto Taiwan con (CF) y sin (SF) fertilización, siendo la producción mayor ($P < 0.05$) en todos los meses a favor de CF (a), datos de temperaturas (b) y de precipitación (c).

La producción de forraje mensual mostró que la precipitación y temperaturas tienen un efecto en el crecimiento de los pastos, ya que el pico máximo de producción se presentó entre los meses de mayo y agosto, momento en que estos factores climáticos inciden en mayor proporción (Whitehead, 1970), lo cual quedó demostrado con los valores encontrados en los análisis de regresión, correlación y determinación.

La fertilización realizada en el presente estudio, incrementó la producción al doble en comparación con la obtenida en el tratamiento SF, lo cual puede indicar que en regiones subtropicales una fertilización estratégica dividida en varias aplicaciones (FIRA, 1986; Quero *et al.*, 2007) puede incrementar la producción.

En Tailandia (Tudsri *et al.*, 2002), con un régimen de precipitación de 1825 mm anuales a 180 msnm y aplicando 300 kg de N/ha, en dosis de 75 kg en cada estación, se observó en pasto Taiwán una producción mensual entre septiembre y noviembre de 2.9 ton de ms/ha, la cual resultó superior a la encontrada en el presente estudio en ese mismo periodo con 1243 mm de precipitación y a 1900 msnm, aplicando riego y una dosis de 50 kg de N por estación, lo cual puede indicar que el pasto Taiwán además de requerir de una cantidad considerable de agua y fertilizante nitrogenado (Whitehead, 1970), no produce de igual manera a temperaturas frescas o frías de otoño en sitios ubicados a casi los 2000 msnm (Larcher, 1977; Buchanan y Cowan, 1990; Van de Wouw *et al.*, 1999).

La producción anual del pasto Taiwán registró valores de 20.9 y 29.5 ton de ms/ha en Brasil (Aroeira *et al.*, 1999) y Costa Rica (Araya y Boschini, 2005), manejado en trópico húmedo con 200 kg de N/ha, con un régimen de precipitación superior a los 2000 mm y a una altitud entre 150 y 270 msnm, lo cual contrasta con lo encontrado en el presente estudio, donde

hubo la necesidad de aplicar riego para obtener con fertilización una producción similar a la encontrada en Brasil, mientras que sin fertilización la producción obtenida fue prácticamente la mitad. En la literatura no se encontraron trabajos del pasto Taiwán manejado en subtrópico utilizando riego, por lo que los resultados del presente estudio sugieren continuar realizando trabajos que permitan ampliar las alternativas para resolver el problema de abasto de forraje, sobre todo en condiciones de una limitada precipitación, lo cual desfavorece a los pastos tropicales (Quero *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

En conclusión, el presente trabajo muestra que el pasto Taiwán bajo riego presenta un comportamiento productivo aceptable en subtrópico, con producción máxima entre los meses de Mayo y Agosto, incidiendo la temperatura y precipitación en su comportamiento productivo y duplicando su producción cuando se fertiliza.

LITERATURA CITADA

Anslow, R. C., Green, J. O. 1967. The seasonal growth of pasture grasses. *J Agric Sci.* (68): 109-122.

Araya, M. M., Boschini, F. P. 2005. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de Costa Rica. *Agron Mesoamericana.* 16(1): 37-43.

Aroeira, L. J. M., Lopes, F. C. F., Deresz, F., Verneque, R. S., Dayrell, M. S., De Matos, L. L., Maldonado, V. H., Vitt, A. 1999. Pasture availability and dry matter intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Animal Feed Sci Tech.* 78 (4): 313-324.

Bernal, J. E. 1991. Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Unidad de

- Divulgación y Prensa. Banco Ganadero. 2ª Ed. Bogotá, Colombia. 544 p.
- Brown, H. 1999. Agronomic implications of C₄ photosynthesis. C4 Plant biol. 473-507.
- Buchanan, I. K., Cowan, R. T. 1990. Nitrogen level and environmental effects on the annual dry matter yield of tropical grasses. Trop Grasslands. 24: 299-304.
- Davison, T. M., Shepherd, R. K., Brown, G. W. 1987. Influence of frequency of nitrogen fertilizer application on milk production from cows grazing tropical grass pastures. Trop Grasslands. 21(1): 1-8.
- FIRA. 1986. Serie Ganadería, Forrajes. Banco de México, México. 256 p.
- García, E. 1978. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen. Instituto de Geografía. UNAM. México. 246 p.
- Guevara, V. R., Ruíz, P. R., Curbelo, R. L. M., Guevara, V. E., Gálvez, G. M. 2002. Persistencia de pastos tropicales manejados intensamente en condiciones de bajos insumos. Guinea cv. Común (*Panicum máximum*, Jacq). Rev Prod Anim. 14(2): 17-19.
- Larcher, W. 1977. Ecofisiología vegetal. Ediciones Omega. Barcelona, España. 305 p.
- Quero, C. A.R., Enríquez, Q. J. F., Miranda, J. L. 2007. Evaluación de especies forrajeras en América tropical, avances o status quo. Interciencia. 32(8): 566-571.
- Rosa, B., Silva, S. R. C. 1997. Efeito das épocas de diferimento na producao e composicao química do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum cv. Cameroon). Anais das Escolas de Agronomia e Veterinaria. Goiania, Univ de Fed de Goiás. 27(2): 109-115.
- Tudsri, S., Jurgensen, S. T., Riddach, P., Pookpakdi, A. 2002. Effect of cutting height and dry season closing date on yield and quality of five grass cultivars in Thailand. Trop Grasslands. 36: 248-252.
- Van de Wouw, M., Hanson, J., Luethi, S. 1999. Morphological and agronomic characterization of a collection of napier grass (*Pennisetum purpureum*) and *P. purpureum* x *P. glaucum*. Trop Grasslands. 33: 150-158.
- Whitehead, D. C. 1970. The role of nitrogen in grassland productivity. CAB. Berkshire, England. 199 p.
- Will, J.M., Valle, A.G. 1990. Comportamiento del pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) fertilizado con efluente de biogás en época de máxima precipitación pluvial. Agronomía Mesoamericana. 1: 69-72.