Pastos y Forrajes Vol. 24, No. 3, 2001

FERTILIZACION NITROGENADA Y MOMENTO DE COSECHA DE SEMILLA EN *Brachiaria humidicola* Stapf.

E. Vieito[1], E. Cordoví[2], P.J. González[1], F. Funes[1], J.L. Fernández[2] y E. Fonseca[2]

[1] Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes
Carretera 43, km 1½, Cangrejeras, Bauta, CP 32400. La Habana, Cuba
[2] Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov"
Bayamo, Granma, Cuba

El experimento se realizó durante 2 años en la provincia Granma, situada a 40 msnm y en un suelo vertisol. Los tratamientos consistieron en la aplicación de dos niveles de nitrógeno a principios de la época de lluvia (100 y 200 kg/ha), un control sin fertilizar, dos momentos de cosecha en el primer año y tres momentos de cosecha en el segundo año. Se empleó un diseño de parcelas divididas con tres réplicas y el tamaño de las parcelas fue de 25 m^2. En el primer año el nivel de nitrógeno influyó en la cantidad de tallos vegetativos, tallos fértiles y longitud de los racimos, no así en el resto de los componentes del rendimiento; se encontraron los mayores rendimientos con la edad de 28 días posteriores a la antesis para todos los niveles de N y con 21 días y 200 kg de N/ha ($P<0,05$). En el segundo año, además de los componentes anteriores, se observó un incremento en el número de racimos, la longitud promedio de los racimos, el peso de 1 000 semillas y en el rendimiento de semilla llena ($P<0,05$). En el segundo año el rendimiento de semilla se incrementó en la combinación 100 N x 28 días ($P<0,05$). Se concluye que puede utilizarse la dosis de 100 kg de N/ha a principios de la primavera para incrementar el rendimiento de semilla y cosechar entre los 21 y 28 días después de la antesis.

Palabras clave: *Brachiaria humidicola*, cosecha, semilla

The trial was carried out during 2 years in Granma province, located at 40 m above sea level and on a vertisol soil. The treatments consisted in the application of two nitrogen levels at the beginning of the rainy season (100 and 200 kg/ha), a control with no fertilization, two harvest times in the first year and three harvest times in the second year. A split plot design with three replications was used and the size of the plots was 25 m^2. In the first year the nitrogen level influenced the number of vegetative stems, fertile stems and length of the racemes, contrary to the rest of the yield components. The highest yields were found at the age of 28 days after the anthesis for all the levels of N and at 21 days and 200 kg of N/ha ($P<0,05$). In the second year, in addition to the previous components, an increase in the number of racemes, the average length of racemes, the weight of 1 000 seeds and the yield of full seed ($P<0,05$) was observed. In the second year seed yield increased in the combination 100 N x 28 days ($P<0,05$). It is concluded that the dose of 100 kg of N/ha may be used at the beginning of the rainy season in order to increase seed yield and harvest between 21 and 28 days after anthesis.

Key words: *Brachiaria humidicola*, harvest, seed

Brachiaria humidicola es una gramínea que ha demostrado su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la provincia Granma (Cordoví, Gómez y Vieito, 1988; Fernández, Gómez y Vieito, 1988), con alta agresividad y estabilidad en la composición botánica del pastizal (Machado y Núñez, 1991). Sin embargo, una dificultad es

su multiplicación, debido a los bajos rendimientos de semilla llena que se obtienen en la región para esta especie.

Entre los factores más importantes para una buena cosecha de semillas se encuentra el nivel de fertilización (Suárez y Pérez, 1995) y el momento de cosecha, que es difícil de determinar y decide la calidad de las semillas (Pérez, Matías, González y Alonso, 1997), además de la selección del lugar (Humphreys y Riveros, 1986).

Este trabajo se realizó con el propósito de evaluar las posibilidades de producción de semillas de *B. humidicola* en las condiciones regionales, bajo diferentes niveles de nitrógeno.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se efectuó durante el período de mayo de 1992 hasta abril de 1993 (primer año) y desde mayo de 1993 hasta abril de 1994 (segundo año), en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de la provincia Granma, situada a 40 msnm en un suelo vertisol, inundable durante la temporada de lluvias, caracterizado por un bajo contenido de P y alto en K. El clima de la región tiene precipitaciones medias de 1 000 mm anuales y temperatura promedio de 26ºC, aunque en el período de evaluación (mayo-abril de cada año) la precipitación estuvo entre los 700 y 900 mm anuales (tabla 1).

Los tratamientos se dispusieron en un banco de semillas y consistieron en la aplicación de dos niveles de nitrógeno a principios de la época de lluvia (100 y 200 kg/ha), un control sin fertilizar y dos momentos de cosecha en el primer año (21 y 28 días posteriores a la antesis). En el segundo año los tratamientos se dispusieron en el mismo banco de semillas, pero en lugares diferentes, y se incluyó un momento más temprano de cosecha (14, 21 y 28 días posteriores a la antesis).

Tabla 1. Comportamiento de las precipitaciones durante el período experimental.

Mes	Nivel de precipitaciones (mm)	
	Primer año	Segundo año
Mayo	173,1	13,5
Junio	0	91,0
Julio	76,3	131,0
Agosto	28,0	75,4
Septiembre	214,7	105,4
Octubre	134,6	46,8
Noviembre	54,5	11,0
Diciembre	79,0	21,0
Enero	44,7	33,0
Febrero	2,5	64,3
Marzo	88,6	23,7
Abril	29,4	123,7
Total	925,3	739,8

Se utilizó un diseño de parcela dividida con tres réplicas; la parcela principal estuvo constituida por el nivel de fertilización y el tamaño de las subparcelas fue de 25 m^2. Durante el experimento se midió la cantidad de tallos vegetativos/m^2 y de tallos fértiles/m^2, la longitud de la panícula (cm), el número de racimos por panícula, la longitud promedio de los racimos (cm), el rendimiento de semilla pura (kg/ha) y el peso de 1 000 semillas (g).

Se aplicaron 40 kg de P_2O_5 y 80 kg de K_2O/ha/año al inicio de la primavera. Durante el período que no se produjo semilla se realizaron dos cortes: uno posterior a la cosecha y otro antes de la cosecha.

RESULTADOS

Durante el primer año el nivel de nitrógeno influyó en la cantidad de tallos vegetativos y tallos fértiles y en la longitud de los racimos, no así en el resto de los componentes del rendimiento; en el rendimiento se encontró interacción y los mayores valores se observaron a los 28 días posteriores a la antesis con los tres niveles de N y a los 21 días con 200 kg de N/ha (tabla 2). En el segundo año se observó además un incremento en el número de racimos, la longitud promedio de los racimos y el peso de 1 000 semillas, debido a los niveles de N; en el rendimiento de semillas se encontró interacción de N x momento de cosecha, con el mayor valor en 100 kg de N/ha x 28 días (tabla 3).

Tabla 2. Efecto del nivel de N y el momento de cosecha en los componentes y en el rendimiento de semilla (primer año).

	Momento de cosecha (días posantesis)	Nivel de nitrógeno (kg/ha)			$\bar{x}$	ES±
		0	100	200		
Tallos vegetativos/m^2)	21	197,7	273,0	564,0	344,9	65,27
	28	198,3	397,6	839,7	478,6	
	$\bar{x}$	198,0^b	335,3^b	701,8^a		
Tallos fértiles/m^2)	21	490,0	645,0	693,3	609,6	28,28
	28	415,0	500,0	610,7	508,7	
	$\bar{x}$	452,5^b	575,8^a	652,0^a		
Longitud de la panícula (cm)	21	24,5	25,4	25,3	25,0	25,81
	28	24,9	27,1	27,6	26,5	
	$\bar{x}$	24,7	26,2	26,4		
No. de racimos por panícula	21	2,0	2,0	2,0	2,0	0,02
	28	2,0	2,0	2,0	2,0	
	$\bar{x}$	2,0	2,0	2,0		
Longitud promedio de los racimos (cm)	21	5,8	7,4	8,6	7,3	0,29
	28	5,8	7,8	7,9	7,1	
	$\bar{x}$	5,8^b	7,6^b	8,2^a		
Rendimiento de semilla (kg SP/ha)	21	14,2^b	11,6^b	28,0^{ab}		2,86
	28	40,2^a	24,8^{ab}	21,6^{ab}		
Peso de 1 000 semillas (g)	21	3,4	3,7	3,8	3,6	0,09
	28	3,7	3,6	4,0	3,8	
	$\bar{x}$	3,5	3,7	3,9		

a,b Valores con superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)

DISCUSION

Las prácticas agronómicas influyen en los componentes del rendimiento (Crowder y Chheda, 1982), aunque en las investigaciones relacionadas con la producción de semillas de pastos aparecen en numerosas ocasiones resultados e interacciones entre los componentes, complejos y difíciles de explicar (Febles, Ruiz, Padilla, Aguiar y Guisado, 1996).

Durante el primer año el número de tallos vegetativos y la longitud promedio de los racimos aumentaron significativamente con la mayor dosis de nitrógeno. El rendimiento de semillas se incrementó con la edad

(P<0,05) y probablemente la falta de humedad no permitió que el N tuviera un efecto mayor en otros componentes del rendimiento. Según Pérez, González y Matías (1988) la aplicación de nitrógeno tiene un efecto positivo en la producción de semillas y en la cantidad de tallos generativos por área. De acuerdo con Boonman (1979), de todas las variables que afectan el rendimiento de semilla el nitrógeno y las condiciones climáticas son las más importantes, aunque no siempre se obtienen diferencias con la aplicación de fertilizantes, incluso cuando se presenten en algún componente del rendimiento (Febles, Ruiz, Padilla, Pérez, Aguiar y Guisado, 1997a). Febles, Ruiz, Padilla, Pérez, Aguiar y Guisado (1997b) señalan que dichos componentes pueden manifestarse de manera diferente y no influir en el rendimiento, sin que exista una explicación para este hecho.

Tabla 3. Efecto del nivel de N y el momento de cosecha en los componentes y en el rendimiento de semilla (segundo año).

	Momento de cosecha (días posantesis)	Nivel de nitrógeno (kg/ha)			$\bar{x}$	ES±
		0	100	200		
Tallos vegetativos/m^2	14	183,3	140,7	285,7	203,2	18,16
	21	63,7	141,0	244,0	149,6	
	28	183,3	140,7	285,7	203,2	
	$\bar{x}$	143,4^b	148,8^b	271,8^a		
Tallos fértiles/m^2	14	223,3	900,3	1 080,0	734,6	64,51
	21	474,3	900,3	1 079,0	817,9	
	28	388,0	720,7	917,0	675,2	
	$\bar{x}$	361,9^c	840,0^b	1 025,3^a	-	
Longitud de la panícula (cm)	14	27,3	28,7	29,8	28,6	0,39
	21	25,5	26,7	27,5	26,6	
	28	26,2	27,5	27,9	27,2	
	$\bar{x}$	26,3	26,6	28,4	-	
No. de racimos por panícula	14	2,2	2,5	2,5	2,4	0,04
	21	2,1	2,5	2,7	2,5	
	28	2,2	2,4	2,4	2,3	
	$\bar{x}$	2,1^b	2,5^a	2,6^a	-	
Longitud promedio de los racimos (cm)	14	8,3	9,4	10,4	9,3	
	21	7,5	9,4	10,6	8,9	
	28	7,3	7,9	9,9	8,4	
	$\bar{x}$	7,7^b	8,9^{ab}	10,1^a	-	
Rendimiento de semilla (kg SP/ha)	14	0,1^c	12,0^c	14,5^c	-	2,9
	21	0,4^c	28,5^b	11,8^c	-	
	28	0,7^c	44,7^a	9,6^c	-	
Peso de 1 000 semillas (g)	14	3,5	3,6	3,8	3,6^c	0,05
	21	4,0	4,3	4,1	4,1^a	
	28	3,8	4,1	3,9	3,9^b	
	$\bar{x}$	3,7	3,9	3,9		

a,b,c Valores con superíndices no comunes difieren a P<0,005 (Duncan, 1955)

En el segundo año, debido a los niveles de fertilización aplicados, hubo una mayor diferencia en la mayoría de los componentes y en el rendimiento de semilla. Se encontró diferencia significativa en el número de tallos vegetativos y tallos fértiles, el número de racimos por panícula, la longitud promedio de los racimos y el peso de 1 000 semillas, así como interacción N x momento de cosecha (P<0,05). Lo anterior puede atribuirse a la distribución de las lluvias, pues en junio del primer año no hubo precipitaciones y en ese período se produce la formación de la mayor parte de los componentes del rendimiento, beneficio que sí recibieron en el segundo año.

Boonman (1979) señala que el estrés de humedad, particularmente durante la emergencia de la inflorescencia, puede reducir drásticamente el rendimiento de semilla; Hopkinson (1985) asegura que la sequía arruinó la cosecha de semillas de *B. humidicola* debido a esa misma causa; también Matías (1998) asoció los bajos rendimientos de algunas variedades de *Brachiaria brizantha* a las escasas precipitaciones en el período reproductivo. No obstante la incertidumbre, en las regiones de producción de semillas con precipitaciones de 900-1800 mm anuales, se aplica fertilizante en la mayoría de los casos (Hopkinson, 1985). Otros autores (Carmo, Nascimento y Mantorani, 1989) encontraron diferencia significativa entre las dosis de nitrógeno y los momentos de cosecha para todos los componentes del rendimiento, debido quizás a una mejor distribución de la lluvia.

Los resultados de los componentes y del rendimiento de semilla del segundo año coinciden con los obtenidos por otros autores (Febles, Ruiz, Guisado y Aguiar, 1986); se considera que el rendimiento es muy variable y presenta valores de 12-333 kg/ha/año (Andrade, Thomas y Ferguson, 1983). En este año, a los 14 días posteriores a la antesis las semillas estaban muy inmaduras en todos los niveles de N; en cambio, a los 28 días el tratamiento con 100 kg de N presentó la mayor maduración y 200 kg de N a esa misma edad ya tenía pérdidas considerables por la caída de las semillas maduras. Según Pérez et al. (1997) el incremento de los rendimientos de las especies desde los 14 hasta los 21-28 días se corresponde con el aumento de la madurez. Por su parte, González (2001) encontró que en este género la cosecha debe realizarse entre los 21 y 28 días, que coincide con el inicio del desgrane, el cual ocurre muy rápido a partir de esa fecha, aunque González y Matías (1985) obtuvieron variación en el momento óptimo de cosecha y rendimientos superiores en el segundo año con respecto al primero.

El peso de 1 000 semillas estuvo siempre dentro de los valores considerados como aceptables y coincide con lo informado por otros autores (Humphreys y Riveros, 1986).

Se concluye que puede utilizarse la dosis de 100 kg de N/ha a principios de la primavera para incrementar el rendimiento de semillas y cosechar entre los 21 y 28 días después de la antesis, que es el momento en que comienzan a desprenderse las espiguillas, aunque en el primer año de cosecha la aplicación de fertilizante puede resultar inefectiva.

REFERENCIAS

Andrade. R.P. de; Thomas, D. & Ferguson, J.E. 1983. Seed production of pasture species in a tropical savanna region of Brazil. II. Grasses. ***Tropical Grasslands.*** 17:59

Boonman, J.G. 1979. Tropical grasses seed production in Africa with particular reference to Kenya. In: Pasture production in acid soils of the tropics. (Eds. P.A. Sánchez and L.E. Tergas). CIAT. Cali, Colombia. p. 385

Carmo, M.A. do; Nascimento, D.J.R. do & Mantorani, E.A. 1989. Efecto de la fertilización nitrogenada y la época de cosecha en la producción y la calidad de las semillas de *Brachiaria decumbens*. ***CIDA, La Habana. Información express. Pastos y Forrajes.*** 13 (2) (56):10

Cordoví, E.; Gómez, I. & Vieito, E. 1988. Evaluación de nuevas gramíneas tropicales en suelo motmorillonítico. ***CIDA, La Habana. Información Express. Pastos y Forrajes.*** 12 (3) (53):33

Crowder, L.V. & Chheda, H.R. 1982. Seed production, multiplication and processing. In: Tropical grassland husbandry. Logman, London. p. 507

Febles, G.; Ruiz, T.E.; Guisado, I. & Aguiar, M. 1986. Comportamiento agronómico y producción de semillas de *Brachiaria decumbens*. Resúmenes. VII Seminario Científico Nacional y I Internacional de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 39

Febles, G.; Ruiz, T.E.; Padilla, C.; Aguiar, Miriam & Guisado, Idolidia. 1996. Producción de semilla de variedades de *Panicum maximum* Jacq. en Cuba. ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 30:87

Febles, G.; Ruiz, T.E.; Padilla, C.; Pérez, J.; Aguiar, M. & Guisado, Idolidia. 1997a. Efecto de la fertilización fosfórica y potásica en la producción de semilla de hierba guinea cv. Likoni (*Panicum maximum* Jacq.). ***Rev. cubana Cienc. agríc.*** 31:129

Febles, G.; Ruiz, T.E.; Padilla, C.; Pérez, J.; Aguiar, M. & Guisado, Idolidia. 1997b. Efecto de la densidad de plantas y la nutrición mineral en la producción de semillas de hierba guinea var. común (*Panicum maximum* Jacq.). *Rev. cubana Cienc. agríc.* 31:137

Fernández, J.L.; Gómez, I. & Vieito, E. 1988. Evaluación de seis gramíneas en condiciones de pastoreo racional simulado. ***CIDA, La Habana. Información Express. Pastos y Forrajes.*** 12 (3) (53):25

González, Yolanda. 2001. Momento óptimo de cosecha de las semillas de *Brachiaria brizantha* cv. CIAT-16448. ***Pastos y Forrajes.*** 24:27

González, Yolanda & Matías, C. 1985. Determinación del momento óptimo de cosecha de *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. 606. En: 3ra. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT. Cali, Colombia. Vol. 2, p. 1219

Hopkinson, J.R. 1985. Distric reports. ***Queensland Seed Producer's Notes.*** 28:1

Humphreys, L.R. & Riveros, F. 1986. Tropical pasture seed production. FAO. Rome, Italy. 203 p.

Machado, R. & Núñez, C.A. 1991. Comportamiento de variedades de *Brachiaria* spp. bajo pastoreo en condiciones de secano y fertilización media. ***Pastos y Forrajes.*** 14:123

Matías, C. 1998. Determinación del potencial de producción y calidad de la semilla de *Brachiaria brizantha*. ***Pastos y Forrajes.*** 21:143

Pérez, A.; González, Yolanda & Matías, C. 1988. Problemática de la producción de semillas en los pastos tropicales: Primera parte. ***Pastos y Forrajes.*** 11:1

Pérez, A.; Matías, C.; González, Yolanda & Alonso, O. 1997. Tecnologías para la producción de semillas de gramíneas y leguminosas tropicales. ***Pastos y Forrajes.*** 20:21

Suárez, J. & Pérez, A. 1995. Valoración económica de la aplicación de diferentes fertilizantes nitrogenados en la producción de semillas de hierba guinea. ***Pastos y Forrajes***. 18:281

Recibido el 12 de octubre del 2000
Aceptado el 23 de abril del 2001