

Producción de semilla de pastos tropicales en el sur de Jalisco, México

J. A. Eguiarte y A. González*

Introducción

La producción de semilla de pastos tropicales es una actividad que los ganaderos pueden desarrollar para producir su propio material de multiplicación o para obtener ingresos adicionales en la empresa agropecuaria (Quero et al., 1986). En general, las gramíneas y, principalmente, las forrajeras producen abundante semilla siendo, en muchos casos, su recolección lenta y difícil, lo cual eleva los costos de producción. A lo anterior hay que agregar los costos de manejo para romper el período de dormancia, que puede ser de 6 meses o más (González, 1988).

Humphreys y Riveros (1986) señalan que la cantidad de tallos y espigas florales, el número de semillas formadas por espiga, el peso y el porcentaje de semillas cosechadas y viables, determinan la producción y calidad de semillas en los pastos tropicales. Las características anteriores pueden ser modificadas por los factores ambientales, físicos, biológicos o mediante prácticas culturales (Ferguson, 1979).

Los rendimientos de semilla pura en gramíneas tropicales pueden variar entre 2 y 260 kg/ha, dependiendo de las prácticas agronómicas durante la siembra y el manejo de lotes de producción (Andrade et al., 1983; Pérez y Febles, 1988; Pérez et al., 1987).

El presente ensayo se realizó en el Campo Experimental Clavellinas, localizado en Tuxpan, sur de Jalisco, México, con el objeto de evaluar el potencial de producción de semilla de varias accesiones de especies forrajeras.

Materiales y métodos

El Campo Experimental Clavellinas está localizado a 19° 35' de latitud norte y 103° 20' de longitud oeste, a 1137 m.s.n.m. El clima predominante es tropical seco con temperatura media anual de 20.5 °C y temperaturas máxima y mínima de 34 y 6 °C, respectivamente, y con una precipitación promedio anual de 785 mm (Tamayo, 1962).

Los suelos en el sitio experimental son aluviales, Litosoles y Acrisoles solos y combinados con Regosoles de textura arenosa, pH neutro, pobres en M.O., medios en Ca y Mg, y bajos en K, P y N (Díaz y Hunter, 1987).

Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento (especies de gramíneas). Las especies y accesiones evaluadas fueron *Andropogon gayanus* (CIAT 621; las selecciones INIFAP 11, 24, 21 y 39); *Panicum coloratum* INIFAP 183 y 184; *Panicum maximum* común; *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela y Americano.

Para la siembra, el suelo se preparó mediante subsolado, barbecho y cruza, surcado superficial a 0.5 m de distancia. En total se dispusieron 30 parcelas experimentales de 2.5 x 5.0 m, a una distancia de 2 m entre ellas. La siembra se efectuó manualmente después del inicio de las lluvias, empleando semilla certificada, que se colocó a chorro continuo y se tapó superficialmente con ramas. Se emplearon las densidades de siembra de semilla pura viva (S.P.V.) siguientes: 4 kg/ha (*Panicum*), 5 kg/ha (*Andropogon*) y 6 kg/ha (*Cenchrus*). En cada gramínea se determinó el porcentaje de S.P.V. como base para determinar la cantidad de semilla utilizada, dependiendo de su calidad y pureza.

La siembra se realizó en la época de lluvias, el control de malezas se hizo en forma manual y con la aplicación de 2,4-D y 2,4,5-T. La fertilización se hizo durante la fase de desarrollo de los pastos con 50 kg/ha de N y 30 kg/ha de P. Antes de la floración se hizo un

* Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Región Pacífico Centro, Campo Experimental Clavellinas, Apartado Postal 18, Tuxpan, Jal. C.P. 49800, México.

corte de uniformización de todas las accesiones. En el segundo año experimental (1990) se aplicaron al inicio de las lluvias 100 kg/ha de N en forma fraccionada y 50 kg/ha de P.

En el área útil (2 m²) de cada parcela se determinó la densidad de espigas por unidad de superficie, utilizando un marco de 0.5 m x 0.5 m, y se cosechó en forma manual la semilla presente. En *Panicum*, la recolección de semillas se hizo en tres cortes (septiembre a octubre), en las variedades de *Cenchrus* se realizaron dos cortes en octubre, y para las cinco accesiones de *A. gayanus* la cosecha total se efectuó en un solo corte (noviembre).

Las espigas se sometieron al proceso de sudado durante 3 días para posteriormente separar las semillas y las estructuras florales formadas por raquis, tallos y hojas. La semilla obtenida se almacenó en bolsas de papel a 18 °C y 70% de humedad.

En condiciones de laboratorio se realizaron las mediciones de rendimiento de semilla (kg/ha), pureza (%) y germinación (%) siguiendo las normas de pureza internacional. El rendimiento de semilla limpia se calculó pesando la semilla resultante de separar todo el material inerte; la pureza se determinó con base en el peso del contenido de semilla y el resto de material cosechado. La germinación de las semillas cosechadas se efectuó después de un período de reposo de 8 meses. El porcentaje de germinación se midió durante 21 días en cajas de petri que contenían 100 semillas por tratamiento y repetición.

Se determinó el porcentaje de S.P.V. con base en la pureza y germinación obtenidas en cada tratamiento (pasto) y su repetición. Con los valores de S.P.V. (%) y el rendimiento de semilla limpia (kg/ha), se obtuvieron las producciones de semilla pura en cada género estudiado (Sánchez y Ferguson, 1986).

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos con las cinco accesiones de *Andropogon*. Los rendimientos de S.P.V. fueron diferentes ($P < 0.05$), con valores altos en *A. gayanus* INIFAP 11 (61.2 kg/ha) y *A. gayanus* CIAT 621 (54 kg/ha), intermedios en *A. gayanus* INIFAP 39 (42.7 kg/ha) e INIFAP 24 (33.8 kg/ha), y bajos en *A. gayanus* INIFAP 21 (33 kg/ha). El número de espigas/m² varió entre 103 en *A. gayanus* CIAT 621 e INIFAP 82 en *A. gayanus* INIFAP 24.

La producción de semilla pura obtenida en este estudio con *Andropogon* es comparable a los

Cuadro 1. Producción de semilla y número de espigas/m² de accesiones y selecciones de *Andropogon gayanus*. Región sur de Jalisco, México.

Accesión CIAT o selección INIFAP*	Semilla pura (kg/ha)	Espigas (no./m ²)
<i>A. gayanus</i> CIAT 621	54.12 ab**	103.61 a
<i>A. gayanus</i> INIFAP 11	61.20 a	87.43 a
<i>A. gayanus</i> INIFAP 24	33.85 b	81.94 a
<i>A. gayanus</i> INIFAP 21	33.05 b	88.90 a
<i>A. gayanus</i> INIFAP 39	42.75 ab	93.12 a
Promedio	44.99	91.00

* Los números INIFAP son selecciones de *A. gayanus* CIAT 621.

** Promedios en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de "t".

rendimientos logrados en otros trabajos experimentales. García y Ferguson (1984) obtuvieron 50 kg/ha de semilla pura de *A. gayanus*. Ayala (1994) con *A. gayanus* cv. 621 encontró rendimientos de S.P.V. de 48 kg/ha. Por otra parte, las accesiones incluidas en este estudio presentaron mayor densidad de espigas/m² que la encontrada por Terrazas (1991), pero menor que la encontrada por Diulgheroff et al. (1990).

Las accesiones de *Panicum* presentaron rendimientos similares de semilla y de espigas ($P > 0.05$) (Cuadro 2). *Panicum maximum* común presentó la mayor producción de S.P.V. (77 kg/ha), mientras que *P. coloratum* INIFAP 184 produjo 70 kg/ha y *P. coloratum* INIFAP 183 produjo 68 kg/ha. El número de espigas/m² varió entre 118 en esta última accesión y 94 en *P. coloratum* INIFAP 184.

El comportamiento reproductivo de las accesiones *P. coloratum* INIFAP 183 y 184 fue inferior al encontrado por Espinoza y Ortégón (1993), quienes encontraron una producción de 156 kg/ha de S.P.V. Los rendimientos de S.P.V. de *P. maximum* fueron más altos. Sánchez (1978), en el trópico seco de Guerrero, cosechó 23 kg/ha de S.P.V., y Conde (1982) encontró rendimientos de 101 kg/ha de S.P.V.

Cuadro 2. Producción de semilla y número de espigas/m² de accesiones de *Panicum*. Región sur de Jalisco, México.

Accesión	Semilla pura (kg/ha)	Espigas (no./m ²)
<i>P. coloratum</i> INIFAP 183	68.50 a*	118.12 a
<i>P. coloratum</i> INIFAP 184	70.15 a	93.44 a
<i>P. maximum</i> común	77.01 a	101.12 a
Promedio	71.88	104.22

* Promedios en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de "t".

En el género *Cenchrus*, cv. Biloela produjo 6 kg/ha más de S.P.V. que *C. ciliaris* cv. Americano ($P < 0.05$) (Cuadro 3). La cantidad de espigas por unidad de superficie fue ligeramente mayor en el primer cultivar (127) que en el segundo (112).

La producción de semilla pura en las dos gramíneas del género *Cenchrus* evaluadas es inferior a los rangos de producción obtenidos por Jones y Roe (1978), quienes en regiones con precipitación variable encontraron una producción de S.P.V. que varió entre 10 y 134 kg/ha. Cavazos y Cordero (1991) obtuvieron producciones de semilla limpia de *C. ciliaris* cv. Biloela de 243 kg/ha en áreas con riego y fertilización.

Cuadro 3. Producción de semilla y número de espigas/m² de cultivares de *Cenchrus*. Región sur de Jalisco, México.

Cultivar	Semilla pura (kg/ha)	Espigas (no./m ²)
<i>C. ciliaris</i> Biloela	40.35 a*	127.41 a
<i>C. ciliaris</i> Americano	30.44 b	111.63 a
Promedio	35.39	119.52

* Promedios en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de "t".

Conclusión

Los resultados de este ensayo indican que las accesiones evaluadas tienen diferente potencial de producción de S.P.V. en la región sur de Jalisco. *Andropogon gayanus* INIFAP 11 produjo 61 kg/ha, mientras que *A. gayanus* CIAT 621 produjo 54 kg/ha. *Panicum maximum* produjo 77 kg/ha, *C. ciliaris* cv. Biloela produjo 40 kg/ha y *C. ciliaris* cv. Americano produjo 30 kg/ha de S.P.V.

Summary

An experiment was carried out in northern Jalisco, Mexico, to determine the seed production of tropical grasses. A completely randomized design with three replications was used. Tukey's test ($P < 0.05$) was applied to compare the differences with accessions of *Andropogon* (CIAT 621, INIFAP 11, 24, 21, and 39); *Panicum coloratum* (INIFAP 183 and 184); *P. maximum* Común; and *Cenchrus ciliaris* (Biloela and Americano). When comparing *A. gayanus* accessions, pure seed production differed significantly ($P < 0.05$), the best accessions being *A. gayanus* CIAT 621 (54 kg/ha), INIFAP 11 (61 kg/ha), and INIFAP 39

(42 kg/ha). The number of spikelets ranged from 81 to 103/m² for *A. gayanus* INIFAP 21 and CIAT 621, respectively. When comparing *Panicum* accessions, the variables analyzed—pure seed and number of spikelets—did not differ significantly ($P > 0.05$). Respective values for *P. maximum* Común were 77 kg/ha and 101 units/m²; *P. coloratum* INIFAP 184, 70 kg/ha and 93 units/m²; and *P. coloratum* INIFAP 183, 68 kg/ha and 118 units/m². In the case of *C. ciliaris*, pure seed production was significantly higher ($P < 0.05$) in cv. Biloela (40 kg/ha) than in cv. Americano (34 kg/ha). The number of spikelets did not differ significantly ($P > 0.05$) between cv. Biloela (127) and cv. Americano (111).

Referencias

- Andrade, R. P.; Thomas, D.; y Ferguson, J. E. 1983. Seed production of pasture species in a tropical savanna region of Brazil. 2: Grasses. *Trop. Grassl.* 17:59-64.
- Ayala, S. A. 1994. Sincronización de la floración y producción de semilla de *Andropogon gayanus* en el norte de Yucatán, México. *Pasturas Trop.* 16 (1):36-40.
- Cavazos, R. O. y Cordero, O. H. 1991. Producción de semilla y forraje del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*) var. Americano fertilizado con nitrógeno y fósforo. Tesis de Licenciatura. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México. p. 1-32.
- Conde, A. R. 1982. Produção de sementes de forrageiras no Cerrado. En: Anais do Segundo Simposio Nacional sobre Sementes do Forrageiras, Brasil. p. 51.
- Díaz, R. E. y Hunter, A. N. 1987. Metodología de muestreo de suelos. En: Determinación del análisis químico de suelos y tejido vegetal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. p. 1-68.
- Diulgheroff, S.; Pizarro, E.; Ferguson, J.; y Argel, P. 1990. Multiplicación de semillas de especies forrajeras tropicales en Costa Rica. *Pasturas Trop.* 12(2):15-23.
- Espinoza, C. J. y Ortegón, P. J. 1993. Interacción de fósforo, potasio y auxinas en el rendimiento de semilla del pasto Klein. En: Memorias. Noveno Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales. Hermosillo, Sonora, México. p. 16.
- Ferguson, J. B. 1979. Sistemas de producción de semillas de pastos en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-385.
- García, D. y Ferguson, J. E. 1984. Cosecha y beneficio de la semilla de *Andropogon gayanus*. Bol. tec. no. 1. Programa de Pastos Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-22.

- González, S. A. 1988. Medición de la producción y calidad de semillas de zacate *Buffel* *Biloela* con adición de fertilizante en la región sur de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario Aguascalientes, México. p. 1-67.
- Humphreys, L. R. y Riveros, F. 1986. Seed production of tropical pastures. FAO, Roma. p. 1-118.
- Jones, R. y Roe, R. 1978. Seed production harvesting and storage. En: *Tropical Pasture Research*. Commonwealth Agricultural Bureaux. Bulletin no. 51. Gran Bretaña. p. 378-392.
- Pérez, A. y Febles, G. 1988. Producción y beneficio de semilla botánica de pastos tropicales. En: Fomento y explotación de los pastos tropicales. Compendio de conferencias. Estación Experimental Indio Hatuey, Matanzas, Cuba. p. 27-46.
- Pérez, R. C.; Ferguson, J. E.; y López, W. 1987. Producción de semilla de tres especies forrajeras en Tarapoto, Perú. *Pasturas Tropicales-boletín* 9(2):18-23.
- Quero, C. A.; Eguiarte, V. J.; y Jiménez, G. R. 1986. Adaptación y producción de pastos tropicales en la Costa del Pacífico. En: Memorias del curso de actualización sobre producción de forraje en la Costa del Pacífico. Campo Experimental Pecuario El Macho. Coordinación Regional Pacífico Norte. Área Pecuaria. Acajoneta, Nay., México. p. 1-26.
- Sánchez, M. y Ferguson, J. E. 1986. Medición de calidad en semillas de *Andropogon gayanus*. *Rev. Bras. Sementes* 8(1):9-26
- Sánchez, R. G. 1978. Avances en la producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales, en Ajuchitán, Gro. *Boletín FIRA*. México, D.F. p. 1-46.
- Tamayo, J. L. 1982. Geografía general de México. 2a. edición. Instituto de Investigaciones Económicas, México. 103 p.
- Terrazas, G. J. 1991. Efecto de la época de floración en la producción de semilla de *Andropogon gayanus* cv. *Llanero*. *Pasturas Trop.* 13 (2):39-41.