

# Efecto de la fertilización nitrogenada y la época de cosecha en la producción y la calidad de semillas de *Brachiaria decumbens*

M. A. do Carmo, D. Jr. do Nascimento y E. A. Mantorani\*

## Introducción

En Brasil el interés creciente por la producción tecnificada de semillas de gramíneas forrajeras afronta una serie de problemas, que van desde la producción en el campo hasta su beneficio y comercialización.

Se sabe que la disminución de los problemas que afectan la producción de semillas de gramíneas y la obtención de mayores producciones se pueden lograr con prácticas de manejo y cosechas en épocas apropiadas.

Varios investigadores (Bogdan, 1977; Stillman y Tapsall, 1976; Boonman, 1972) consideran que las gramíneas tropicales producen la mayor cantidad de semillas cuando reciben 100 kg/ha de N después de cada cosecha. Sin embargo, Hacker y Jones (1971) y Banish (1975) citados por Loch (1980), consideran que la cantidad mínima de N para alcanzar los máximos rendimientos de semillas puras en gramíneas debe ser de 150 kg/ha.

Cani (1980) encontró un aumento de 119% en el número de inflorescencias, porcentaje de germinación y un incremento de la producción de semillas viables de *Brachiaria decumbens* con la aplicación de 112 kg/ha de sulfato de amonio;

este investigador utilizó como criterio para la cosecha la época de desprendimiento natural de las semillas. Por el contrario, Condé y García (1983) encontraron que la mayor producción de semillas en esta gramínea se obtiene cuando se cosecha entre 26 y 38 días después de la emergencia de las primeras inflorescencias.

La emisión continua de inflorescencias y la producción de panículas en varios estados de desarrollo ocasionan un problema de manejo en la producción de semillas de gramíneas tropicales. Popinigis (1975) considera que los mayores rendimientos de semillas puras se obtienen en la época de madurez fisiológica, una vez que las semillas alcanzan su máximo peso, germinación y vigor.

El presente ensayo se realizó con el objeto de estudiar el efecto de la aplicación de N y la época de cosecha en el rendimiento y calidad de semillas de *B. decumbens*.

## Materiales y métodos

**Localización y manejo del ensayo.** El ensayo se realizó en el área de forrajicultura del Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa, M.G., Brasil, entre diciembre de 1983 y abril de 1984. Durante el período experimental la temperatura máxima fue de 31 °C y la mínima de 25 °C y la precipitación de 830 mm.

\* Respectivamente: estudiante de posgrado, profesor adjunto del Departamento de Zootecnia, y profesora asistente del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, M.G., Brasil.

El suelo en el sitio experimental es un Latosol Vermelho Amarelo Distrófico, arcilloso, con 15% de pendiente. La pastura de *B. decumbens* se sembró en noviembre de 1977 en surcos distanciados 0.5 m y permaneció en descanso, recibiendo cortes periódicos de mantenimiento hasta el inicio del ensayo.

En diciembre de 1983, después de un corte de uniformización de la pastura, se trazaron parcelas de 6.0 x 2.4 m en las cuales se aplicaron una sola vez las dosis de N: 35, 70, 150 y 300 kg/ha, más un tratamiento testigo sin N. Las cosechas de semillas se realizaron en marzo y abril de 1984, tomando como base el inicio del desprendimiento natural de las espiguillas.

**Mediciones.** En cada cosecha se midió el rendimiento de semillas, el peso unitario de 100 semillas, la pureza física o contenido de semilla pura en la semilla cruda, la germinación por medio de la prueba estándar de germinación, el valor cultural (VC), el rendimiento de semillas puras germinables (SPG), y la humedad de las semillas después del almacenamiento.

El porcentaje de pureza física se calculó por el método internacional, utilizando durante dos minutos un ventilador con una abertura previamente probada; posteriormente se tomaron al azar 100 semillas que se pesaron en una balanza analítica.

La prueba de germinación se realizó según las normas del Ministerio de Agricultura de Brasil (1976) para el análisis de semillas. El VC y el rendimiento de SPG se calcularon de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$VC = \frac{\% \text{ de germinación en laboratorio} \times \% \text{ de semilla pura}}{100}$$

$$\text{Rendimiento de SPG} = \frac{\text{Rendimiento de semillas} \times VC}{100}$$

El diseño utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones, y los resultados obtenidos se analizaron utilizando el programa SAEG (Sistema para análisis estadístico y genético) (Euclides, 1983).

## Resultados y discusión

Se encontró un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) de la interacción época de cosecha y dosis de N en todos los componentes de la producción de semillas de *B. decumbens*.

**Rendimiento y peso de semillas.** La aplicación de N tuvo un efecto positivo ( $P < 0.01$ ) en el rendimiento de semillas crudas (Cuadro 1). El mayor beneficio de la aplicación de N en el rendimiento de semillas crudas se alcanzó con la dosis de 70 kg/ha. Con la aplicación de dosis superiores estos rendimientos disminuyeron.

Cuadro 1. Rendimiento de semillas crudas, semillas puras germinables, y peso unitario de 100 semillas de *Brachiaria decumbens* en dos épocas de cosecha y cinco dosis de N.

| Dosis de N<br>(kg/ha)  | Semillas crudas (kg/ha) |         | SPG (kg/ha) |         | Peso unitario (g) |         |
|------------------------|-------------------------|---------|-------------|---------|-------------------|---------|
|                        | E1                      | E2      | E1          | E2      | E1                | E2      |
| 0                      | 95.7 Ca <sup>+</sup>    | 59.7 Ab | 10.6 Aa     | 7.6 Aa  | 0.36 Aa           | 0.33 Ba |
| 35                     | 149.6 Ba                | 69.1 Ab | 21.9 Aa     | 7.8 Ab  | 0.33 ABa          | 0.36 Ba |
| 70                     | 199.5 Aa                | 94.3 Ab | 19.2 Aa     | 12.1 Aa | 0.33 ABa          | 0.32 Ba |
| 150                    | 204.2 Aa                | 78.2 Ab | 7.8 Aa      | 21.1 Ab | 0.30 Ba           | 0.34 Bb |
| 300                    | 229.0 Aa                | 57.0 Ab | 17.9 Aa     | 19.4 Aa | 0.32 ABa          | 0.42 Ab |
| Promedio               | 175.6                   | 71.7    | 15.5        | 14.0    | 0.33              | 0.35    |
| Nivel de significancia |                         |         |             |         |                   |         |
| Epoca de cosecha       | **                      |         | ns          |         | **                |         |
| Dosis de N             | **                      |         | ns          |         | *                 |         |
| Epoca x dosis de N     | **                      |         | *           |         | **                |         |

E1, E2 = cosechas en marzo y abril de 1984, respectivamente.

+ = cantidades de una misma variable seguidas por letras mayúsculas en una misma columna y por minúsculas en una misma línea no difieren entre sí ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Tukey.

\*\*\* =  $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ , según la prueba de F.

ns = no significativo.

Langer (1972) encontró que la respuesta al N en la producción de semillas de gramíneas puede ser perjudicada por un exceso en el desarrollo vegetativo; Humphreys (1974) observó, además, que este efecto negativo del N puede deberse también a la aplicación de niveles tóxicos, a la deficiencia de otros nutrimentos y al estrés ambiental por sequía o quema.

A pesar de que el rendimiento de semillas crudas por unidad de área fue mayor en la primera cosecha, cuando las producciones se expresaron como rendimiento de SPG, las diferencias de producción entre cosechas desaparecieron. Esto se debió a que la mayoría de las semillas de la segunda cosecha habían alcanzado su punto de madurez fisiológica y, por lo tanto, tenían mayor peso.

El rendimiento de SPG en la primera cosecha fue mayor con la aplicación de 35 kg/ha de N y en la segunda cuando se aplicaron 150 y 300 kg/ha de N, aunque las diferencias en rendimiento entre dosis de N no fueron significativas. El peso unitario de la muestra de 100 semillas varió entre cosechas y fue mayor con la dosis más alta de N.

**Calidad de las semillas.** Las semillas cosechadas en abril presentaron en promedio una mayor pureza física (34%) que las cosechadas en marzo (19.9%) (Cuadro 2). En relación con la prueba estándar de germinación, la primera cosecha superó en germinación a la segunda únicamente

en la dosis de 35 kg/ha de N. Las mayores germinaciones se obtuvieron en la segunda cosecha cuando se aplicaron 150 y 300 kg/ha de N. Como resultado de estos valores de germinación y de la pureza física, el VC fue mayor en la segunda cosecha y en las dosis de 150 y 300 kg/ha de N.

La aplicación de altas dosis de N ocasionó una disminución en la germinación de las semillas en la primera cosecha ( $Y = 55.6 - 0.08N$ ;  $R^2 = 0.60$ ). Por el contrario, en la segunda cosecha la correlación entre germinación y niveles de N fue positiva ( $Y = 43.2 + 0.12N$ ;  $R^2 = 0.61$ ). Este efecto se debió a diferencias en el estado de madurez de las semillas, lo cual pudo comprobarse por el menor peso de las semillas (Cuadro 1) y por la eliminación de semillas inmaduras. Esto se manifestó en una menor pureza física en las semillas de la primera cosecha (Cuadro 2).

## Conclusiones

De los resultados obtenidos en este ensayo se concluyó lo siguiente: 1) la aplicación de N aumentó la producción de semillas crudas de *B. decumbens*, especialmente en la primera cosecha, y 2) los mayores porcentajes de germinación, VC, pureza física y peso unitario de las semillas se obtuvieron en la cosecha realizada en abril. Estos índices de calidad fueron mayores cuando se aplicaron 150 kg/ha de N.

Cuadro 2. Pureza física, valor cultural y germinación de *Brachiaria decumbens* en dos épocas de cosecha y cinco dosis de N.

| Dosis de N<br>(kg/ha)     | Pureza física (%)    |         | Valor cultural (%) |          | Germinación (%) |          |
|---------------------------|----------------------|---------|--------------------|----------|-----------------|----------|
|                           | E1                   | E2      | E1                 | E2       | E1              | E2       |
| 0                         | 21.0 Aa <sup>+</sup> | 30.1 Bb | 10.7 ABa           | 12.8 Ca  | 51.0 ABa        | 42.3 Ba  |
| 35                        | 21.6 Aa              | 32.5 Bb | 14.3 Aa            | 13.9 BCa | 66.3 Aa         | 41.3 Bb  |
| 70                        | 22.0 Aa              | 26.9 Bb | 9.6 ABa            | 13.3 BCa | 42.7 ABa        | 46.7 Ba  |
| 150                       | 10.0 Ba              | 32.8 Bb | 3.9 Ba             | 26.8 Bb  | 37.3 ABa        | 81.3 Ab  |
| 300                       | 25.0 Aa              | 47.7 Ab | 7.7 ABa            | 33.7 Ab  | 31.7 Ba         | 71.0 ABb |
| Promedio                  | 19.9                 | 34.0    | 9.2                | 20.1     | 45.8            | 56.5     |
| Nivel de<br>significancia |                      |         |                    |          |                 |          |
| Epoca de cosecha          | **                   |         | **                 |          | *               |          |
| Dosis de N                | **                   |         | **                 |          | ns              |          |
| Epoca x dosis de N        | **                   |         | **                 |          | **              |          |

E1, E2 = Cosechas en marzo y abril de 1984, respectivamente.

+ = El significado de las letras es igual al que aparece en el Cuadro 1.

\*, \*\* =  $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ , según la prueba de F.

ns = no significativo.

## Summary

An experiment was carried out on a Reddish Yellow Latosol of an experiment station belonging to the Zootechnology Department of the Universidade Federal de Viçosa, MG, Brazil. The objective was to evaluate the effect of the application of N and the harvest season on the quality and yield of pure germinable seed of *Brachiaria decumbens*. Doses of N of 0, 35, 70, 150, and 300 kg/ha were included as treatments, in a design of random blocks with four replicates. Harvest seasons for the seeds were March and April of 1984. Results showed that the application of N increased the yield of pure germinable seed. Highest yields occurred in the March harvest (21.9 kg/ha) with the application of 35 kg/ha of N and in the April harvest (21.1 kg/ha) with the application of 150 kg/ha of N. On the average, the highest cultural value (20.1%) and germination percentage (56.5%) were obtained in the April harvest, with these values being greatest when 150 and 300 kg/ha of N were applied.

## Referencias

- Bogdan, A. V. 1977. Tropical pasture and fodder plants. London, Longman. 475 p.
- Boonman, J. G. 1972. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. The effect of fertilizers and planting density on *Chloris gayana* cv. Maarara. Neth. J. Agric. Sci. 20:218-24.
- Ministério da Agricultura. Brasil. 1976. Regras para análises de sementes. Brasília, Brasil. 188 p.
- Cani, P. C. 1980. Influência do nitrogênio, corte e épocas de colheita sobre a produção e qualidade das sementes do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf.). Tesis Mg. Sc. Viçosa, Brasil. Universidade Federal de Viçosa. 62 p.
- Condé, A. R. y García, J. 1983. Maduridade fisiológica das sementes do capim Kazungula (*Setaria sphacelata*). En: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20, Pelotas, Brasil. p. 348.
- Euclides, R. F. 1983. Sistema para análises estatísticas e genéticas. Viçosa, Brasil, Universidade Federal de Viçosa. 57 p.
- Humphreys, L. R. 1974. Tropical pasture seed production. Rome, FAO. 115 p.
- Langer, R. H. 1972. How grasses grow. London, Edward Arnold. 60 p.
- Loch, D. S. 1980. Selection of environment and cropping system for tropical grass seed production. Trop. Grassl. 14:159-168.
- Popinigis, F. 1975. Qualidade fisiológica em sementes. AGIPLAN, Brasília 1(1):65-80.
- Stillman, S. L. y Tapsall, W. R. 1976. Some effects of nitrogen on production of *Setaria anceps* cv. Nandi. Qd. J. Agric. Anim. Sci. 33(2):173-176.