

Producción y persistencia de siete accesiones de *Arachis pintoi* asociadas con *Paspalum maritimum* en el Cerrado brasileño

E. A. Pizarro, A. K. B. Ramos y M. A. Carvalho*

Entre enero de 1994 y noviembre de 1996 se evaluó el comportamiento agronómico de siete accesiones de *Arachis pintoi* preseleccionadas por medio de evaluaciones agronómicas realizadas en el ecosistema Cerrado (Carvalho, 1996; Pizarro y Carvalho, 1996) y por informaciones recogidas in situ en viajes de recolección en los Estados de Bahía, Goiás y Minas Gerais (Brasil) (Valls y Pizarro, comunicación personal). Después de las evaluaciones agronómicas, las accesiones se sembraron en asociación con *Paspalum maritimum* BRA-000078, una gramínea altamente agresiva (Otero, 1961), con el fin de observar su cobertura, producción de MS y persistencia.

Materiales y métodos

Localización y características de clima y suelo. El experimento se estableció en el Colegio Agrícola de Brasília, localizado en Planaltina, DF. (Brasil), a 15° 35' de latitud sur y 47° 42' de longitud oeste, a 1000 m.s.n.m. La temperatura media anual es de 22 ± 1 °C y la precipitación, promedio anual, de 1500 ± 125 mm, distribuida (87%) entre octubre y marzo.

El suelo, hidromorfo-húmedo (Inceptisol gley húmico) es representativo de zonas bajas del ecosistema Cerrado. Tiene 48% de arcilla y 26% de limo y sus principales propiedades químicas son: pH (H₂O) = 5.0; Al = 1.31 cmol/dm³; H + Al = 11.84 cmol/dm³; Ca + Mg = 2.48 cmol/dm³; P = 7.2 µg/g y K = 39 µg/g. Para la siembra del ensayo, el suelo se preparó en forma mecánica y no se aplicaron fertilizantes ni herbicidas para el control de malezas.

Tratamientos y manejo del ensayo. Los tratamientos consistieron en siete accesiones de *A. pintoi* (Cuadro 1)

preseleccionadas previamente en el Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA-CPAC) de una colección de 80 accesiones provenientes de viajes de recolección realizados bajo la coordinación del Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología de EMBRAPA (EMBRAPA-CENARGEN). El germoplasma se sembró en enero de 1994 y se evaluó hasta noviembre de 1996. Para la siembra se utilizó material vegetativo tanto para la leguminosa como para la gramínea (*Paspalum maritimum*, BRA-000078). Las accesiones de *A. pintoi*, con 60 días de enraizamiento, se sembraron a una distancia de 0.70 m entre líneas y 0.50 m entre plantas. La gramínea se sembró entre las líneas de la leguminosa. Los tallos utilizados para la siembra de *P. maritimum* tenían de 3 a 4 entrenudos viables, los cuales se cortaron y sembraron durante el mismo día de la siembra. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento y parcelas de 20 m².

Mediciones y evaluaciones. La secuencia y cronograma de las evaluaciones realizadas se presentan en el Cuadro 2. Durante los 4 meses iniciales del período de establecimiento se evaluaron, de manera visual, el índice de adaptación agronómico, la altura de planta, la cobertura, y se estimó el daño causado por plagas y enfermedades. En este artículo se presentan los resultados de cobertura del suelo únicamente del material verde en las asociaciones evaluadas, la composición botánica, la producción acumulada de MS de la leguminosa, de la gramínea y de las asociaciones, así como la disponibilidad de semilla 19 meses después de la siembra.

Resultados y discusión

Cobertura del suelo. En el Cuadro 3 se presentan los porcentajes de cobertura del suelo por el material verde de la gramínea y de la leguminosa. Las asociaciones de la gramínea con las accesiones *A. pintoi*

* Agrónomos, Proyecto Colaborativo CIAT-EMBRAPA/CPAC, Brasília, DF, Brasil.

Cuadro 1. Identificación y lugar de recolección de las accesiones *Arachis pintoi* evaluadas. Planaltina, DF, Brasil. 1994-1996.

Accesión		Lugar de recolección	Latitud sur	Longitud oeste	Altura (m.s.n.m.)
BRA no.	CIAT no.				
-013251	17434	Brasil - BA (Belmonte-Boca do Córrego)	15°52'	39°08'	50
015121	18748	Brasil - GO (Formosa-Fazenda Jenipapo)	15°26'	47°21'	700
-030368	22172	Brasil - MG (Unai-Ribeirão Tamboril)	16°18'	46°58'	630
031135	22159	Brasil - GO (Formosa-Rio Paraná)	15°17'	47°23'	650
031143	22160	Brasil - MG (Francisco Badaró) ^a	17°03'	42°21'	360
-031542	22269	Brasil - BA (Belmonte-Boca do Córrego)	15°53'	39°29'	38
-031828	—	Brasil - BA (CEPLAC)	16°39'	39°30'	100

a. Accesión originada de plantas seleccionadas de la accesión *A. pintoi* W 34 en EMBRAPA-CPAC en 1990.

Cuadro 2. Cronograma de las actividades realizadas en la evaluación agronómica de las asociaciones de *Arachis pintoi* y *Panicum maritimum*. Planaltina, DF, Brasil. 1994-1996.

Mes	Actividad	Manejo	
Enero	18/1/1994	Siembra con material vegetativo	Dos limpiezas durante el establecimiento
Febrero	7/2/1995	Medición de forraje disponible	Uniformización mecánica 10/2/95
Mayo	11/5/1995	Medición de forraje disponible	Uniformización mecánica 2/6/95
Julio	27/7/1995	Medición de forraje disponible	Uniformización mecánica 30/7/95
Agosto	17/8/1995	Estimación del banco de semillas	Volumen de suelo muestreado 1.0 x 0.5 x 0.2 m
Enero	1996	Uniformización mecánica del área	—
Febrero	13/2/1996	Medición de cobertura del suelo	Únicamente el material verde
Marzo	12/3/1996	Pastoreo por bovinos	Disponibilidad media: 2.1 t/ha Período de ocupación: 2 días 6.66 UA - días (1040 m ²)
Mayo	5/5/1996	Pastoreo por bovinos	Disponibilidad media: 2.0 t/ha Período de ocupación: 1 día 13.88 UA - días (1040 m ²)
Julio	3/7/1996	Pastoreo por bovinos	Disponibilidad media: 2.6 t/ha Período de ocupación: 1 día 15 UA - días (1040 m ²)
Agosto	13/8/1996	Pastoreo por bovinos	Disponibilidad media: 1.2 t/ha Período de ocupación: 1 día 6 UA - días (1040 m ²)
Noviembre		Porcentaje de cobertura del suelo Disponibilidad de forraje Composición botánica	Únicamente el material verde

BRA-013251, 015121, 031135 y 031143 fueron relativamente estables a través del tiempo. Las únicas accesiones que disminuyeron su presencia en la asociación fueron *A. pintoi* BRA -030368 y -031542 que, después de 2 años de cortes y pastoreos consecutivos, representaron apenas 5% en la asociación.

Al final del segundo año, *Arachis pintoi* BRA-031828 fue la única accesión que alcanzó 60% de la composición de la pastura asociada, mostrando buen vigor y excelente estado fitosanitario. En esta asociación, la contribución de la gramínea en la biomasa verde fue de 13% y la de las malezas de 3%.

Es importante destacar la alta capacidad de ramificación y crecimiento de los tallos de *P. maritimum* BRA-000078, alcanzando una longitud media de

703 ± 308 cm/planta y un crecimiento diario de 6.8 ± 3.0 cm/día, entre la siembra y 104 días más tarde. Estos resultados resaltan el potencial de esta gramínea para uso en regiones degradadas; por ejemplo, para control de erosión en taludes y el combate de malezas. Al mismo tiempo, este experimento confirmó su utilidad como planta que permite estimar el grado de agresividad y persistencia entre las accesiones de *A. pintoi*.

Producción de semilla *Arachis pintoi* en la asociación

La producción de semilla limpia en las asociaciones después de 19 meses de la siembra fue diferente ($P < 0.05$) entre accesiones de *A. pintoi*. En el Cuadro 4 se presentan los resultados, que variaron

Cuadro 3. Porcentaje de cobertura del suelo por el material verde en las asociaciones de *Arachis pintoi* (Ap) con *Paspalum maritimum* (Pm) BRA-000078 después del corte y pastoreo por bovinos. Noviembre de 1996. Planaltina, DF, Brasil.

Acceso		Ap ^a	Pm	Ap + Pm
BRA no.	CIAT no.			
-013251	17434	28 b*	23 ab	51 ab
015121	18748	15 b	34 ab	49 ab
-030368	22172	5 b	45 a	50 ab
031135	22159	19 b	40 a	59 ab
031143	22160	17 b	35 ab	52 ab
-031542	22269	6 b	38 a	44 b
-031828	—	58 a	13 b	72 a
Promedio	—	21	33	54

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

a. Para el análisis de los datos originales se utilizó la transformación arco-seno($\%$)^{0.5}.

Cuadro 4. Producción de semillas de accesiones de *Arachis pintoi* asociadas con *Paspalum maritimum* BRA-000078. Cortes mecánicos a los 13 y 16 meses de sembrados y 1780 mm acumulados. Planaltina, DF, Brasil.

Acceso		Semillas con cáscara (kg/ha)
BRA no.	CIAT no.	
-013251	17434	348 ab*
015121	18748	112 b
-030368	22172	36 b
031135	22159	651 a
031143	22160	189 b
-031542	22269	254 b
-031828	—	8 b
Promedio		228
D.E.		205

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

desde 8 kg/ha para *A. pintoi* BRA -031828 hasta 650 kg/ha para *A. pintoi* BRA-031135. A pesar de estos rendimientos, fueron inferiores a los encontrados por Pizarro y Carvalho (1996) en el mismo ecosistema; son lo suficientemente altos para permitir la resiembra natural de la leguminosa.

Producción de materia seca

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de producción de MS disponible de la leguminosa, las gramíneas solas y asociadas. La producción de MS en

el primer corte fue diferente ($P < 0.05$) entre las accesiones evaluadas. Las producciones variaron entre 0.24 t/ha de MS para *A. pintoi* BRA-030368 hasta 3.23 t/ha para *A. pintoi* BRA-031828. En este corte, el porcentaje de la leguminosa varió entre 4% para la accesión menos productiva (*A. pintoi* BRA-030368) hasta 59% para la más productiva (*A. pintoi* BRA-031828). La producción de las pasturas asociadas en el primer corte fue similar, presentando una producción, promedio anual, de 5 t/ha de MS. Las producciones de MS de las asociaciones en el segundo y tercer corte fueron similares, con un promedio entre de 2.6 y 2.2 t/ha, respectivamente. La producción de MS acumulada de las asociaciones en los tres cortes también fue similar siendo, en promedio, 10 t/ha. Aparentemente, la asociación *A. pintoi* BRA-031828-*P. maritimum* produjo 30% más MS que las demás asociaciones (Cuadro 5).

La producción de MS de *P. maritimum* en el primer corte fue, en promedio, de 3.8 t/ha (Cuadro 5), y varió ($P < 0.05$) en relación con la agresividad de la leguminosa. Así, cuando el porcentaje de ésta en la asociación fue de 4% —como en el caso de *A. pintoi* BRA-030368— la gramínea produjo 5.4 t/ha de MS, y cuando fue de 59% esta producción fue de 2.2 t/ha. La disponibilidad promedio de MS antes del pastoreo en las asociaciones fue de 2 t/ha en marzo y en mayo de 1996, de 2.6 t/ha en el período seco de julio y de 1 t/ha entre el pastoreo de mediados de agosto y mediados de noviembre de ese mismo año. Las asociaciones de la gramínea con las accesiones *A. pintoi* BRA-013251, 015121, 031135 y 031143 fueron relativamente estables a través del tiempo. Las únicas accesiones que disminuyeron su presencia en la asociación fueron *A. pintoi* BRA-030368 y -031542 que, después de 2 años de cortes y pastoreos consecutivos, representaron apenas 5% en la asociación.

Al final del segundo año, *A. pintoi* BRA-031828 fue la única accesión que alcanzó 60% de la composición de la pastura asociada, mostrando buen vigor y excelente estado fitosanitario. En esta asociación, la contribución de la gramínea en la biomasa verde fue de 13% y la de las malezas de 3%.

Es importante destacar la alta capacidad de ramificación y crecimiento de los tallos de *P. maritimum* BRA-000078, alcanzando una longitud media de 703 ± 308 cm/planta y un crecimiento diario de 6.8 ± 3.0 cm/día, entre la siembra y 104 días más tarde. Estos resultados resaltan el potencial de esta gramínea para uso en regiones degradadas; por ejemplo, para control de erosión en taludes y el combate de malezas. Al mismo tiempo, este experimento confirmó su utilidad como planta que

Cuadro 5. Producción de materia seca disponible de asociaciones de *Arachis pintoi* (Ap) con *Paspalum maritimum* (Pm) BRA-000078. Planaltina, DF, Brasil.

Acceso		Corte 1				Total Ap + Pm (t/ha)	Corte 2 Ap + Pm (t/ha)	Corte 3 Ap + Pm (t/ha)	Total (t/ha)
BRA no.	CIAT no.	Ap		Pm					
		(t/ha)	(%) ^a	(t/ha)	(%) ^a				
-013251	17434	1.40 b*	26 ab	3.57 ab	71 ab	4.97 a	3.08 a	1.90 a	9.95 a
015121	18748	0.40 b	8 b	4.70 ab	90 a	5.11 a	2.02 a	2.07 a	9.19 a
-030368	22172	0.24 b	4 b	5.35 a	95 a	5.60 a	1.95 a	1.86 a	9.40 a
031135	22159	1.23 b	22 b	4.21 ab	77 a	5.44 a	2.33 a	2.20 a	9.97 a
031143	22160	1.80 ab	36 ab	3.26 ab	63 ab	5.06 a	2.39 a	1.77 a	9.22 a
-031542	22269	1.24 b	25 b	3.56 ab	69 ab	4.80 a	2.54 a	1.73 a	9.07 a
-031828	—	3.23 a	59 a	2.15 b	36 b	5.37 a	3.74 a	3.78 a	12.90 a
Promedio		1.36	26	3.83	71	5.19	2.58	2.19	9.96
D.E.		0.92	17	0.96	18	0.26	0.59	0.67	1.24

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

a. Para el análisis de los datos originales se utilizó la transformación arco-seno(%)^{0.5}.

Corte 1 = MS acumulada entre enero de 1994 y febrero de 1995. Precipitación acumulada = 1338 mm.

Corte 2 = MS acumulada entre febrero de 1995 y mayo de 1995. Precipitación acumulada = 434 mm.

Corte 3 = MS acumulada entre mayo de 1995 y julio de 1995. Precipitación acumulada = 8 mm.

permite estimar el grado de agresividad y persistencia entre las accesiones de *A. pintoi*.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que las asociaciones *P. maritimum* con cada una de las accesiones *A. pintoi* BRA-013251, 015121, 031135 y 031143 fueron estables a través del tiempo de experimentación. A pesar de su baja producción de semillas, *A. pintoi* BRA-031828 sobresalió por su celeridad de establecimiento, persistencia, agresividad y estado fitosanitario; por tanto, se sugiere su evaluación en otros ecosistemas y en zonas de ladera donde puede ser de gran utilidad.

Las accesiones *A. pintoi* BRA-030368 y 031542 redujeron su presencia en la asociación, y después de 2 años consecutivos de cortes y pastoreos representaron sólo 5% en la asociación.

Summary

The agronomic performance of seven accessions of *Arachis pintoi* was evaluated between January 1994 and November 1996, on a humic gley Inceptisol. The trial was conducted at the Brasilia Faculty of Agriculture (1500 mm rainfall; 1000 m.a.s.l.; 15° 35' S and 47° 42' W), Planaltina, DF, Brazil. Soil was prepared mechanically for planting, but no fertilizers were applied, nor herbicides for weed control. The treatments consisted of seven accessions of *A. pintoi* that were

preselected at the Cerrados Agricultural Research Center (CPAC) of EMBRAPA. These accessions belonged to a collection of 80 accessions, obtained during expeditions conducted under the coordination of the National Center of Genetic Resources and Biotechnology (CENARGEN), also of EMBRAPA. The germplasm was planted in January 1994 and evaluated until November 1996. Vegetative material was used as planting material for both the legume and the grass *Paspalum maritimum* BRA-000078. After 60 days of rooting, the *A. pintoi* plantlets were transplanted at distances of 0.7 m between rows and 0.5 m between plants in 20-m² plots. The grass was planted between the rows of legume. A completely randomized design was used, with three replications per treatment. The associations of the grass with *A. pintoi* accessions BRA-013251, BRA-015121, BRA-031135, and BRA-031143 were relatively stable over time. The accessions *A. pintoi* BRA-030368 and BRA-031542 diminished in the association: after 2 years of cuttings and consecutive grazings, they represented barely 5% of the botanical composition. At the end of the second year, *A. pintoi* BRA-031828 was the only accession to comprise 60% of the associated pasture, showing good vigor and excellent plant health. *Paspalum maritimum* BRA-000078 showed high branching ability and stem growth, reaching an average length of 703 ± 308 cm per plant and a daily growth rate of 6.8 ± 3.0 cm, between 0 and 104 days after planting. These results highlight the potential of this grass for use in degraded areas; for example, to control erosion on slopes and combat weeds.

Referencias

- Carvalho, M. A. 1996. Caracterização dos componentes agronômicos da produção de forragem e sementes de *Arachis pintoi* e *Arachis repens* (Leguminosae). Dissertação de Mestrado. Publicação A. DM-09/96. Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. 117 p.
- Otero, J. R. de. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Série didática no. 11. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, Brasil. 334 p.
- Pizarro, E. A. y Carvalho, M. A. 1996. Alternative forages for the tropics: *Arachis* and *Paspalum*. En: Springer, T. L. y Pittman, R. N. (eds.). Identifying germplasm for successful forage-legume interactions. Proc. Symposium CSSA, Seattle, WA. USDA-Agric-Res. Serv. U.S. Gov. Print Office, Washington, DC. p. 1-14.

Anuncio

Simposio Internacional Sobre Nutrición de Herbívoros

Entre el 11 y el 16 de abril de 1999 se celebrará en San Antonio, Texas, el Quinto Simposio Internacional Sobre Nutrición de Herbívoros. El tema central del Simposio será la integración entre el manejo de los recursos ecológicos y su uso para la nutrición de herbívoros. Se tratarán las relaciones entre el manejo de los ecosistemas naturales y los sistemas de manejo intensivo y extensivo de herbívoros. Como novedades del Simposio, 1 mes antes y 6 mes después se presentarán, en hoja de correo electrónico (<http://cnrit.tamu.edu/conf/isnh/>), los resúmenes de los trabajos que se expondrán en plenaria, y para abril 10, 11 y 17 de 1999 se tienen programadas varias presentaciones vía satélite. Esto facilitará la discusión de los temas por parte de los participantes.

Los temas para las sesiones plenarias son: (1) Perspectivas ecológicas y evolución en la nutrición de herbívoros; (2) Interacciones forrajes-herbívoros; (3) Interacciones entre digestión de dietas y ecología microbial; (4) Transformaciones metabólicas de nutrientes; (5) Nutrición de rumiantes con alta capacidad de producción y nutrición e interacción con genotipo; y (6) Sostenibilidad de sistemas que incluyen herbívoros.

La organización del Simposio está invitando a todos los investigadores en el campo de la nutrición de herbívoros a presentar 'posters' con énfasis en estudios biológicos y modelamiento de sistemas. Los títulos y resúmenes de los trabajos deben someterse antes de septiembre de 1998, y los posters antes de diciembre de ese año.

Para mayor información, dirigirse a:

William C. Ellis
Chairman, The Fifth ISNH
Department of Animal Science
Texas A & M University
College Station, TX 77843
Estados Unidos
w-ellis@tamu.edu