

CENTRO DE DOCUMENTACION
Caracterización morfológica e isoenzimática de
Arachis pintoii Krap. & Greg. nom nud.¹

ALBA M. TORRES, BRIGITTE L. MAASS & CESAR H. OCAMPO

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),
Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia

Introducción

En los últimos años Arachis pintoii, una especie silvestre, perenne, relativa al maní, ha mostrado creciente importancia en el mejoramiento de pasturas en el trópico (Argel et al 1992). Su hábito de crecimiento estolonífero, producción subterránea de semilla, alta calidad forrajera y buena aceptación por el ganado (Grof 1985; Lascano & Thomas 1988) son de particular valor.

Dentro de la tribu Aeschynomeneae, Arachis se ubica en la subtribu Stylosanthinae (Rudd 1981) la cual contribuye con varias leguminosas forrajeras tropicales importantes, tales como Aeschynomene, Stylosanthes, Zornia, entre otras. A. pintoii se ubica junto con A. repens Handro en la sección Caulorhizae Krap. et Greg. nom. nud. (Ressler 1980).

Esta especie es nativa de los Valles altos de los ríos Sao Francisco y Jequitinhonha de Brasil (Valls 1983). La colección de germoplasma del CIAT incluye solo ocho accesiones. Dada la

¹ Trabajo presentado en la XIII Reunión de la Asociación Colombiana de Herbarios, Cartagena de Indias, Septiembre 5-11 de 1992.

rápida adopción de esta especie y el impacto esperado en el mejoramiento de pasturas, de un lado, y los problemas de enfermedades conocidos de *A. hypogaea*, de otro lado (Stalker & Moss 1987), la base genética es demasiado estrecha para una especie tan importante.

Los objetivos del presente estudio fueron caracterizar la colección de germoplasma de *A. pintoi* del CIAT con el propósito de 1) describir la variabilidad existente, 2) identificar los tipos de plantas, y 3) descubrir posibles duplicados.

Materiales y métodos

Las ocho accesiones de *A. pintoi* utilizadas fueron plantadas en invernadero en las instalaciones del CIAT en Cali, Colombia, 03°31'N y 76°20'W a 1000 m de altitud. La temperatura en el invernadero osciló entre 22 y 42 °C. En Marzo de 1990, 20 plantas por accesión fueron establecidas en recámaras de 1.20 x 2.0 m², en una mezcla de arena:suelo de 4:1.

Morfología

Los datos fueron tomados en diez réplicas al azar de cada accesión, utilizando los descriptores preliminares para *Arachis* (IBPGR, 1990), seis meses después del transplante para los caracteres vegetativos y de flor. Los caracteres de semillas

fueron evaluados en el momento de la cosecha once meses después del trasplante.

El análisis de datos se hizo mediante el paquete SAS. Debido a las pocas accesiones utilizadas, se hizo análisis de componentes principales dentro de grupos de características por partes de la planta (raíz, tallo, estípula y pecíolo; hoja; flor; fruto y semilla). Además se hizo un análisis de correlación de todos los caracteres utilizados (coeficiente de Pearson). Finalmente, los caracteres que tuvieron una contribución más fuerte a la variación de las dos primeras componentes principales fueron utilizados para hacer un análisis de grupos, utilizando el método de ligamiento promedio.

Isoenzimas

Para el estudio de isoenzimas se probó tejido de hoja y de punta de raíz, escogiéndose tejido de punta de raíz. Debido al alto contenido de glicoproteínas en las hojas, la extracción de proteínas fue muy difícil. Además las isoenzimas del tejido de hoja por electroforesis PAGE, tuvieron muy baja resolución. La metodología para la extracción de isoenzimas fue establecida por Ramírez *et al* (1987).

Un total de ocho isoenzimas fueron estudiadas: $\alpha\beta$ -fosfatasa ácida (ACP), diaforasa (DIA), α -esterasa (EST), glutamato

oxaloacetato transaminasa (GOT), malato dehidrogenasa (MDH), enzima málica (ME), peroxidasa (PRX) y fosfoglucomutasa (PGM). Las cuatro últimas no fueron utilizadas por que no mostraron polimorfismo.

El análisis de los datos se hizo mediante un análisis de correspondencia utilizando SAS. Las primeras tres dimensiones fueron usadas para un análisis de grupos, aplicando el método de ligamiento promedio.

Resultados

Morfología

Un total de 60 descriptores fueron estudiados en las ocho accesiones de *A. pintoii*. Hubo características que no variaron entre accesiones, siendo uniformes para la especie *A. pintoii*. Estas son: patrón de crecimiento de las raíces laterales casi vertical o tangencial, forma de la raíz axonomórfica, estípulas con la parte adnada abierta y con alas, pecíolo recto, ápice del folíolo mucronado, cáliz con setas (pelos tuberculados en la base) y cuatro lóbulos en el labio superior del cáliz, estandarte color amarillo limón (grupo 14 A-B, según la carta de colores R.H.S. de Londres), sin marcas en el envés, carpóforo sin pigmentación, sin setas y sin raíces.

Así mismo, hubo características cuantitativas que fueron muy homogéneas (p.e. CV de 7.2 y 8.2% para longitud y ancho de la semilla, respectivamente). Los caracteres más variables fueron longitud del istmo y del carpóforo con CV de 79.1 y 39.5, respectivamente. Los nueve caracteres más discriminatorios, de acuerdo a las dos primeras componentes principales fueron: número de venas de la parte adnada de la estípula, presencia de setas en la estípula, longitud y forma del folíolo apical, setas en el folíolo, longitud y pubescencia del tubo calicinal, longitud del fruto o del segmento basal y curvatura del ápice del fruto.

Utilizando estos nueve descriptores y mediante el análisis de grupos, se definieron dos tipos morfológicos de plantas (Figura 1). El Morfotipo I es heterogéneo y se caracteriza por tener las partes de la planta de tamaño mediano a grande, con varios grados de pubescencia y setas. Este grupo discrimina cuatro subgrupos en un coeficiente de similitud de 0.91, incluye las accesiones CIAT 18751, 18752, 18744, 18748 y 17434. El Morfotipo II es homogéneo y se caracteriza por tener las partes de la planta más pequeñas, subglabras, sin setas y con el tubo calicinal rosado, incluye las accesiones CIAT 18745, 18746 y 18747.

Isoenzimas

Las cuatro isoenzimas analizadas (ACP, DIA, EST y GOT) mostraron

polimorfismo. El patrón de bandas fue mejor en EST, ACP, GOT y DIA en orden descendente, donde las bandas 11, 6, 4 y 4 fueron de alta resolución, respectivamente. Cada una de las accesiones de A. pintoi se pudo distinguir con la ayuda de las cuatro isoenzimas estudiadas.

El análisis de grupos (Figura 2) separó las accesiones CIAT 18745 y 18747 de las restantes. Las otras seis accesiones se dividieron en dos grupos.

Discusión

Las dos componentes principales aportaron un 83 y 99% al total de la variación morfológica, indicando que las características utilizadas son muy útiles taxonómicamente. De la misma manera, las nueve características más discriminatorias, pueden ser utilizadas en la caracterización de cualquier germoplasma de A. pintoi.

El polimorfismo de isoenzimas ha sido particularmente útil para delimitación de especies y para identificar regiones de mayor diversidad genética (Lacks et al 1991). La electroforesis PAGE aplicada sobre tejido de punta de raíz en A. pintoi también mostró polimorfismo intraespecífico.

La caracterización morfológica e isoenzimática mostró un alto

grado de variabilidad en el germoplasma de *A. pintoii*, a pesar de ser una colección pequeña. Incluso, las accesiones más similares morfológicamente no pueden considerarse idénticas, porque difieren en alguna característica morfológica.

Además, el Morfotipo II que morfológicamente fue homogéneo mostró un fuerte polimorfismo isoenzimático, mientras que el Morfotipo I morfológicamente heterogéneo mostró un patrón de bandas de isoenzimas muy similar.

En conclusión, no hay evidencia de duplicados en la colección de *A. pintoii* del CIAT.

Algunas de las accesiones del Morfotipo I, son originarias de localidades cercanas y no son morfológicamente tan similares, aunque el patrón de bandas de isoenzimas mostró que están relacionadas. El morfotipo II es fenotípicamente muy homogéneo a pesar de que son de localidades distantes. Así que la heterogeneidad parece estar mejor reflejada por los datos bioquímicos.

Ambos patrones de variación morfológica y bioquímica no son continuos. Es relativamente fácil separar tipos de plantas por las dos metodologías, implicando que hay una variación de las especies que no ha sido colectada.

De acuerdo con Valls (1983), es muy difícil entender las delineaciones específicas dentro de la sección Caulorhizae, después de incrementar la variabilidad morfológica a través de recientes actividades de colección, algunas accesiones parecen estar más cercanas a *A. repens* que a *A. pintoi*. Esto de nuevo nos demuestra la urgente necesidad de hacer una revisión taxonómica del género *Arachis*, la cual proveerá herramientas para determinaciones inter e intraespecíficas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Estadística M. Andrade, CIAT, por el análisis de los datos.

Referencias

- Argel, P.J., Pizarro, E.A. & Ferguson, J.E. 1992. *en*: Contributions of CIAT to pasture research in the tropical lowlands 1986-1991. CIAT, Cali, Colombia. En prensa.
- Grof, B. 1985. *en*: Proceedings of the XV International Grassland Congress, Kyoto, Japan, 24-31 August, 1985. pp. 168-170
- IBPGR, 1990. International Crop Network Series. 2. Report of a Workshop on the Genetic Resources of Wild *Arachis* Species. (IBPGR/ICRISAT). International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- Lacks, G.D., Stalker, H.T. & Murphy, J.P. 1992. *en*: Abstracts of the Symposium on Plant Breeding in the 1990s. p. 71. North Carolina State University, Raleigh, USA, 10-14 March. 1991. Department of Crop Sciences Research Report No. 130.
- Lascano, C.E. & Thomas, D. 1988. Grass and Forage Sciences 43(4):433-439.
- Ramírez, H., Hussain, A., Roca, W. & Bushuk, W. 1987. Euphytica

36:39-48.

Ressler, P.M. 1980. *Euphytica* 29:813-817.

Rudd, V.E. 1981. en: Polhill, R.M. & Raven, P.H. (eds.) *Advances in Legume Systematics. Part 1.* pp. 347-354. Royal Botanic Garden, Kew, England.

Stalker, H.T. & Moss, J.P. 1987. *Advances in Agronomy* 41:1-40.

Valls, J.F.M. 1983. *Plant Genetic Resources Newsletter* 53:9-14.

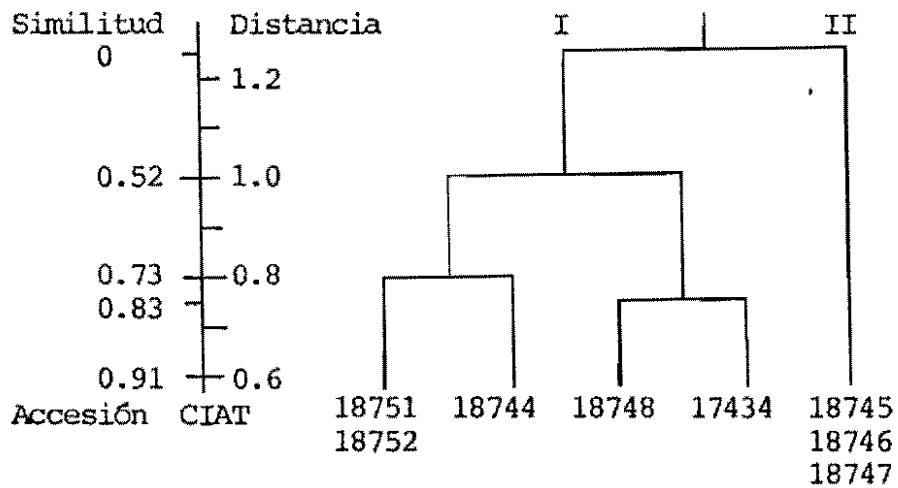


FIGURA 1. Análisis de grupos del germoplasma de Arachis pintoi utilizando nueve caracteres morfológicos

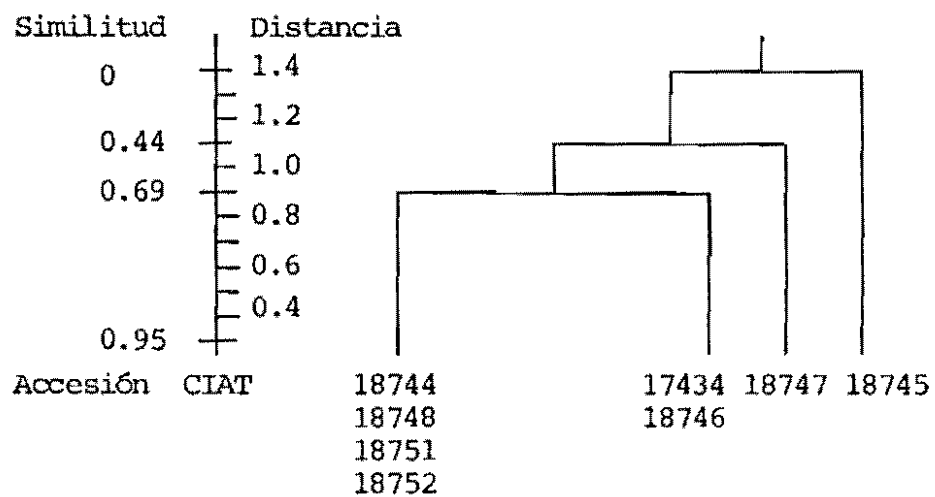


FIGURA 2. Similitud del germoplasma de Arachis pintoi por análisis de grupos de isoenzimas utilizando las tres primeras dimensiones del análisis de correspondencia