

Morphological and agronomical characterization of local accessions of cowpea in South Eastern Spain

Caracterización morfológica y agronómica de accesiones locales de caupí en el Sureste español

M. Martos-Fuentes^{1,2*}, C. Egea-Gilabert^{2,3}, J. Weiss^{2,3}, M. Egea-Cortines^{2,3}, J.A. Fernández^{1,2}

¹ Departamento de Producción Vegetal, Paseo Alfonso XIII, 48, E.T.S. Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena, 30203, Cartagena, España.

² Instituto de Biotecnología Vegetal. Edificio I+D+i, Plaza del Hospital s/n. Campus Muralla del Mar, Universidad Politécnica de Cartagena, 30202, Cartagena, España.

³ Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria, Paseo Alfonso XIII, 48, E.T.S. Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena, 30203, Cartagena, España.

*marina.fuentes@upct.es

Abstract

Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is a crop from Southern Africa used for human food and for fodder livestock. The aim of this work was the morphological and agronomical characterization of several local accessions of cowpea in two consecutive years in South Eastern Spain in a conventional management system. Fifteen cowpea local accessions from Murcia, Portugal and Greece and a reference line from Nigeria were used. The morphological and agronomical traits were evaluated based on descriptors according to the International Board for Plant Genetic Resources. In both years, significant differences were observed within all descriptors used. The highest yield was observed in local accessions from Murcia, Vi13 and BGE038474. The highest percentage of protein content in dry seeds was obtained in 2016 by the Portuguese accession Cp5051, with 27.85%. The pods morphology (width and length) was significantly different among the subspecies analyzed, since the subspecies *sinensis* has short pods and *sesquipedalis* has long pods. These results indicate that genetic variability plays an important role in crop yield and quality of production.

Keywords: Legumes; yield; Kjeldahl method.

Resumen

El caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.) es un cultivo sudafricano utilizado tanto para consumo humano como animal. El objetivo de este estudio fue la caracterización morfológica y agronómica de distintas accesiones locales de caupí en el sureste de España durante dos años, en condiciones de cultivo convencional. Se utilizaron 15 accesiones locales de Murcia, Portugal y Grecia y una línea de referencia de Nigeria. Para la caracterización se usaron descriptores de acuerdo al "International Board for Plant Genetic Resources", observándose diferencias significativas en ambos años para todos ellos. El mayor rendimiento del cultivo se observó en las accesiones locales de Murcia, Vi13 y BGE038474. El mayor porcentaje en proteína de la semilla seca la obtuvo en 2016 la accesión portuguesa Cp5051, con un 27,85%. Hubo diferencias en la morfología de la vaina (anchura y largura), entre las subespecies analizadas, ya que la subespecie *sinensis* es de vaina corta y la *sesquipedalis* de vaina larga. Estos resultados indican que la variabilidad genética juega un papel importante en el rendimiento del cultivo y la calidad de la producción.

Palabras clave: Leguminosas; productividad; método Kjeldahl.

1. INTRODUCCIÓN

El caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.) es un cultivo de origen sudafricano que pertenece a la familia *Fabaceae*, tribu *Phaseoleae* y género *Vigna*. Dentro de este género podemos encontrar subespecies y variedades dependiendo de la morfología y domesticación [1]. Este cultivo se produce sobretodo en África, pero también es importante en América Central, Sudamérica, Sudeste Asiático y Sur de los EE.UU [2]; [3]. También se está cultivando a pequeña escala en muchas zonas de la cuenca mediterránea [4]. Como leguminosa, el caupí es capaz de hacer simbiosis con rizobios y fijar el nitrógeno, lo que implica una reducción de la contaminación por nitratos, ahorro y mejor adaptación en zonas de baja fertilidad. Además, es una de leguminosas más ampliamente adaptadas, versátiles y con buen contenido proteico en grano [5].

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación Europeo EUROLEGUME, que trata de encontrar accesiones locales de leguminosas que se adapten bien y tengan una buena producción de proteína, para consumo humano como animal. En este caso en concreto, el objetivo fue caracterizar 15 accesiones de caupí, 14 de ellas autóctonas de distintas localizaciones del sureste europeo, para identificar los mejores cultivares para un posterior programa de mejora.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal:

En este estudio se usaron 15 accesiones de caupí. Una línea de referencia, IT 97K-499-35, del “International Institute of Tropical Agriculture”, de Nigeria. Seis accesiones locales de la Región de Murcia: BGE038479, BGE044375, BGE040000, BGE038478, BGE038474 (donadas por el Centro de Recursos Fitogenéticos-Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) y Vi13 (donada por la Red Murciana de Semillas). Seis accesiones locales de Portugal: Vg59, Vg60, Vg73, Cp4877, Cp5051, Cp5553 de la “Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro” y del “Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária”. Y por último dos accesiones locales de Grecia AUA1 y AUA2 de “The Agricultural University of Athens”. Todas las accesiones eran de la subespecie *sinensis*, es decir, de vaina corta, de salvo BGE044375, BGE040000 y Vi13 que eran de la subespecie *sesquipedalis* de vaina larga.

2.2. Siembra y condiciones de suelo:

Se realizó siembra directa a mano el 29 Mayo 2015 y el 15 Junio de 2016. Se dispusieron cuatro repeticiones por accesión en bloques aleatorios y la densidad de plantación fue de 10 semillas/m². Los bloques tenían 7 m², con una longitud de 8 m y una anchura de 0,9 m. Antes de la siembra, en ambos ciclos de cultivo, se preparó el suelo y se aplicaron por riego por goteo 30 kg/ha de nitrato amónico, 170 kg/ha de nitrato potásico y 250 kg/ha de fosfato monoamónico en cada ciclo de cultivo.

2.3. Caracteres agronómicos y morfológicos:

Para dicha caracterización se emplearon una serie de descriptores morfológicos, de acuerdo al “International Board for Plant Genetic Resources” [6]. Los datos fenotípicos de los días de floración y maduración se recogieron cuando el 50% de las plantas comenzaron a florecer y tuvieron vainas maduras. La altura de la planta, la altura hasta la primera vaina, la longitud y el ancho de la vaina y el número de semillas por vaina se midieron en diez plantas por bloque seleccionadas al azar. Se evaluó el rendimiento de semilla por planta en g/m². El contenido de proteínas de la semilla seca [7] se obtuvo a través del análisis del contenido de Nitrógeno (N), que se determinó mediante el método de Kjeldahl [8].

2.4. Análisis estadísticos:

Los análisis de varianza de todos los descriptores se hicieron mediante un test ANOVA simple y el test LSD de Fisher en el programa estadístico STATGRAPHICS Centurion.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los descriptores analizados se observó que las accesiones más precoces para entrar en producción fueron BGE038479, Cp5051 y Cp5553 que tan solo necesitaron 60 y 50 días para los años 2015 y 2016 respectivamente (datos no mostrados). Las accesiones significativamente tardías fueron Vg73, BGE044375, y BGE038474. Las dos primeras tardaron en florecer 80 y 60 días para los años 2015 y 2016, respectivamente (datos no mostrados). Y en cuanto a la accesión BGE038474, la más tardía, en 2015 tardó en 90 días y 80 en 2016.

En ambos años, se observó que la accesión significativamente más alta fue BGE038478, que llegó a alcanzar los 3 m (Figura1). La más baja fue la línea de referencia IT 97K-499-35, la cual apenas superó los 80 cm de altura. Las menores alturas hasta la primera vaina las obtuvieron las plantas rastreras, como AUA2, Vg59, Vg60, y Vg73, (entre 30 y 32cm). Sin embargo las accesiones trepadoras (Figura1) obtuvieron alturas mayores hasta sus primeras vainas, como fue el caso de BGE044375, BGE040000 y Vi13 (entre 57 y 60cm).

En cuanto a la morfología de la vaina se observan diferencias significativas tanto en la anchura y como en la longitud. Pero dentro de la longitud observamos unas diferencias muy grandes debidas a las dos subespecies analizadas. La subespecie *sinensis* con vainas que no llegan a alcanzar los 30cm y la *sesquipedalis* las cuales pueden alcanzar hasta 1m (Figura 2). El mayor rendimiento del cultivo se observó en las accesiones locales de la Región de Murcia, Vi13 y BGE038474 con 200 g/m² (datos no mostrados). Finalmente, el mayor porcentaje de proteína de la semilla seca la obtuvo la accesión portuguesa Cp5051 por encima del 25% para ambos años (Figura 3).

4. CONCLUSIONES

Estos resultados indican que la variabilidad genética de las accesiones juega un papel importante en el rendimiento del cultivo y la calidad de la producción.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto Europe EU FP7 Research Project N° 613781 “Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed” EUROLEGUME.

6. REFERENCIAS

- [1] Padulosi S., Ng N.Q. 1997. Origin, taxonomy, and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: Advances in cowpea research, Singh B.B., MohanRaj D., Dashiell K.E., Jackai L.E.N., eds. (IITA-JIRCAS, Ibadan, Nigeria). Pp. 1-12.
- [2] Davis D.W., Oelke E.A., Oplinger E.S., Doll J.D., Hanson C.V., Putnam D.H. 1991. Cowpea Exploration. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension and Alternative Field Crops Manual.
- [3] Timko M.P., Ehlers J.D., Roberts P.A. 2007. Cowpea. In: Genome mapping and molecular breeding in plants: Pulses, sugar and tuber crops, Kole C., ed. (Springer-Verlag, Berlin Heidelberg). Pp. 49-67.
- [4] Domínguez-Perles R., Carnide V., Marques G., de Castro I., de Matos M., Carvalho M., Rosa E., (2015) Relevance, constraints and perspectives of cowpea crops in the Mediterranean Basin. Legume Perspectives. 10: 40-42.
- [5] Ehlers J.D., Hall A.E. 1997. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Field Crop. Res. 53: 187-204.
- [6] IBPGR 1982. Descriptors for cowpea. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

[7] Helrich, K. 1990. Official methods of Analysis, 15th ed, Helrich K., ed. (Association of Official Analytical Chemists Inc., Arlington, VA, USA). Pp. 935–937.

[8] Hoeger R. 1998. Büchi training papers, Nitrogen determination according to Kjeldahl. Copyright©, BÜCHI Labortechnik AG. Pp. 4-10.

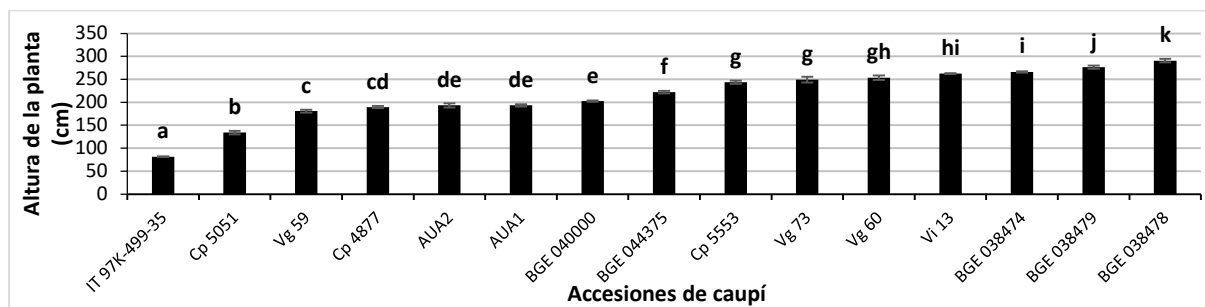


Figura 1. Altura media de las planta de las distintas accesiones de caupí durante los dos cultivos de 2015 y 2016.

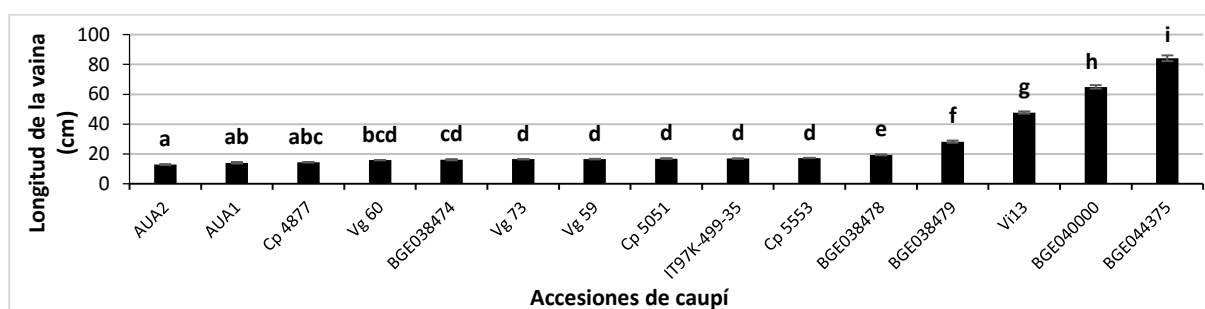


Figura 2. Longitud media de la vaina de las distintas accesiones de caupí durante los dos cultivos de 2015 y 2016.

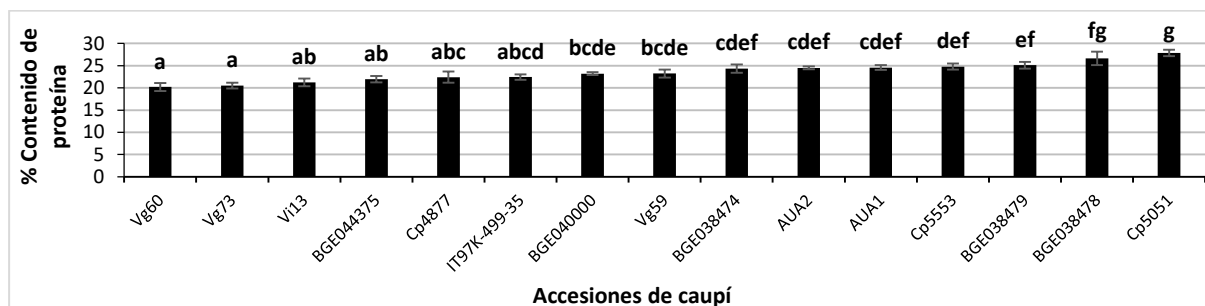


Figura 3. Media del porcentaje del contenido en proteína de la semilla seca para las accesiones de caupí analizadas durante los dos cultivos de 2015 y 2016.