

Evaluación agroproductiva de 11 variedades de garbanzo (*Cicer arietinum*, L.) en un suelo pardo grisáceo del municipio Las Tunas

Agro-productive evaluation of 11 chickpea varieties (*Cicer arietinum*, L.) in a oxisol soil in the municipality Las Tunas

Raquel Ruz Reyes, Frank Viera Barceló, Zulema Thompson Núñez.

Universidad de Las Tunas, Ave. Carlos J. Finlay, Buena Vista. Las Tunas.

E-mail: raquel@ult.edu.cu, raqcu2007@gmail.com

RESUMEN. Con el objetivo de evaluar el comportamiento agroproductivo de 11 cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum*, L.) se desarrolló un experimento de campo en La Finca La Estrella de La CCS Eduardo Pérez Sánchez en el municipio Las Tunas, en el período comprendido desde el 6 de diciembre del 2010 hasta marzo del 2011. Los cultivares en estudio fueron: N-5 HA, Mocerito- 88, NAC-31, J-96, NAC-30, NAC-6, L-25, NAC-29, NAC-37, NAC-24, JP-94, (Genotipo local) usado como testigo. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro réplicas, evaluando las variables relacionadas con la fisiología y rendimientos del cultivo. La mayor masa seca de las plantas, número de vainas por plantas, granos por plantas masa de los granos, y peso de 100 granos fue superior en el cultivar Mocerito-88.

Palabras clave: cultivares, garbanzo, genotipo, fisiología, rendimientos.

ABSTRACT. A field experiment, in order to evaluate the performance of 11 chickpea (*Cicer arietinum*, L.) cultivated varieties was carried out in the La Estrella farm, Cooperative of Credit and Service "Eduardo Pérez Sánchez", Las Tunas municipality during december 2010 to march 2011. The cultivars evaluate were N-5 HA, NAC-6, NAC-24, NAC-29, NAC-30 NAC-31, NAC-37, J-96, Mocerito-88, L-25 and JP-94, (local genotype as control). A random block design with four replicates was employed for evaluating physiological and field indicators. The dry plant mass, number pots and grain by plant, and weight of 100 grains of Mocerito-88 cultivar were larger.

Key words: cultivars, chickpea, physiology, yield performances.

INTRODUCCIÓN

El garbanzo posee un alto valor nutricional, contiene entre un 17 y un 24% de proteína bruta siendo dentro de las leguminosas la de mejor calidad por su composición en aminoácidos, de ahí su importancia en la alimentación humana y animal (*De la Riva*, 2003). Contiene además vitaminas A, B y C (*Flores*, 2000). Se le han atribuido cualidades curativas, ingiriéndolo como bebida diurética junto a la cebada y ha sido utilizado en la industria textil, por su alto contenido de almidón (*Astigarraga*, 2010).

Rao *et al*, (1959), Manifiestan que la proteína del garbanzo, de acuerdo con diferentes análisis, contiene todos los aminoácidos esenciales, es rico en fósforo, potasio y magnesio, pero es deficiente

en calcio y, por tanto, no puede proporcionar una dieta completa. Son ricos en glúcidos, proteínas y contienen vitaminas, B, C y A, aparte de hierro, calcio, sodio, potasio, cinc, fósforo y fibra (*Flores*, 2000).

Astigarraga (2000) plantea que al garbanzo se le han atribuido cualidades curativas, ingiriéndolo como bebida diurética junto con cebada. Por otro lado también ha sido utilizado por la industria textil, por su alto contenido de almidón y como alimento para ganado. Contiene entre un 17 y un 24% de proteína bruta, dentro de las leguminosas son las de mejor calidad por su composición en aminoácidos (*De la Riva*, 2003).

El garbanzo es un mejorador de la fertilidad del suelo gracias a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico, fijación que puede superar los 70 kg.ha⁻¹, mejora además la estructura del suelo, en rotación con los cereales posibilita la ruptura del ciclo biológico de las plagas y enfermedades y como consecuencia hay una conservación del medio ambiente (*Simorte et al.*,2003).

A pesar de que el garbanzo tiene una alta demanda, las producciones en Cuba hasta la década del 90 no fueron de consideración. Debido a ello, para satisfacer el consumo interno, fue necesario realizar importaciones, que entre los años 1992 y 2001 se incrementaron, con un nivel promedio anual de 807,7 toneladas (*Shagarodsky et al.* 2004).

La producción del cultivo en el país ha estado limitada debido a la baja calidad de la semilla, así como el manejo insuficiente de plagas (*Shagarodsky et al.* 2004).

En los últimos diez años se han realizado esfuerzos por introducir en la producción agrícola, cultivares de garbanzos adaptados a las condiciones de suelo y clima del país, con buenos resultados según *Shagarosdky et al.* (2001), aunque resulta necesario continuar evaluando nuevos cultivares y asegurar la obtención de cosechas para ésta y las futuras generaciones en mayor cantidad y calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en La Finca La Estrella perteneciente a La CCS Eduardo Pérez Sánchez del municipio Tunas, en el período comprendido desde el 6 de diciembre del 2010 hasta el 15 de marzo del año 2011. Las semillas fueron obtenidas del Banco de germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de Agricultura Tropical “Alejandro Humbolt” (INIFAT) de La Habana, con un 98 % de germinación.

Para el montaje del experimento se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro replicas y 11 tratamientos cultivadas en un suelo pardo grisáceo según *Hernández et al.* (1999). Sus características principales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química del suelo Pardo grisáceo

Prof.	MO	pH	mg.100g ⁻¹		Cmol(+).kg ⁻¹	
cm.	%	KCL	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
0-30	1,33	5,4	2,75	14,16	2,40	1,29

La preparación del suelo se realizó según el instructivo técnico para el cultivo. La siembra se efectuó el 6 de diciembre del 2010, utilizando un marco de siembra de 0,90 m por 0,15 m en parcelas de cuatro surcos de 2,5 m de largo. Las labores agrotécnicas empleadas fueron las tradicionales para este cultivo; cuatro limpiezas manuales para eliminar las plantas indeseables, un aporque con azadón y 4 riegos por surcos en todo el período del cultivo.

A las plantas se le midieron las siguientes variables:

Altura de las plantas (cm). Se realizó a los 45 días después de la germinación para lo cual se utilizó una cinta métrica.

Número de hojas por plantas: Se realizó a los 45 días.

Número de ramas por plantas: se realizo a los 60 días después de la germinación.

Número de vainas por plantas.

Número de vainas vacías por plantas.

Número de vainas llenas por plantas.

Número de granos por vainas.

Masa de granos comerciales por plantas, g.

Masa de granos no comerciales por plantas, g.

Masa total del grano, g.

Peso de 100 granos por replica -, g.

Rendimiento total. (t.ha⁻¹)

Los cultivares de garbanzo evaluados fueron: **N-5 HA, JP-94, Mocorito- 88, L-25, NAC-31, NAC-29, J-96, NAC-37, NAC-30, NAC-24**

Los valores de las principales variables climáticas de este período se tomaron en la Estación Provincial de Meteorología, los cuales fueron óptimas para el cultivo del garbanzo.

Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias se compararon utilizando Duncan para el 0.05 % de significación, mediante el paquete estadístico versión del 98 ICA.

Tabla 2. Comportamiento de las variantes climáticas del período

Variable/ meses	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Variables/ Promedio
Temperatura °C	24,6	24,5	25,5	24,6	24,8
Precipitaciones (mm)	15,5	50,0	71,0	5,0	35,4
Humedad Relativa (%)	75,6	73,4	88,3	76,8	78,5

RESULTADOS Y DISCUSION

En el período comprendido entre diciembre del 2010 y febrero del 2011 el comportamiento edafoclimático fue óptimo para las exigencias del cultivo del garbanzo. El mayor valor en cuanto a la altura de las plantas (Tabla 3) se obtuvo en el cultivar J-96, difiriendo estadísticamente de los otros cultivares y la menor altura correspondió al cultivar NAC-30 aunque este solo difirió de los cultivares

J-96, N5-HA, MO-88, el resto de los cultivares ocuparon posiciones intermedia en la interacción. Resultados superiores fueron obtenidos por *Shagarodsky y López* en la campaña de 1998-1999 en el occidente del país, donde el cultivar que más se destacó fue el L-5HA con un valor de 77,4 cm en esta variable.

Tabla 3. Comportamiento Fisiológico de los cultivares

Cultivares	Altura de la planta (cm)	Número de hojas	Número de ramas
N5-HA	42,24 b	49,07 d	10,66 de
MO-88	40,82 bc	27,33 e	27,74 a
NAC-31	38,74 bcd	45,83 d	11,74 de
J-96	47,66 a	43,07d	9,49 e
NAC-30	35,41 d	41,91 d	13,16 de
NAC-6	38,41 bcd	65,24 c	9,49 e
JP-94	38,16 bcd	49,58 d	12,16 de
L-25	38,83 bcd	78,99 b	14,58 d
NAC-29	39,49 bcd	83,33 a	19,58 c
NAC-37	36,91 cd	85,91 a	24,83 ab
NAC-24	39,49 bcd	75,74 b	20,58 bc
D. Standard	2,85	8,57	3,07
C. de V.	7,208 %	14,59 %	19,44 %
E. Estándar	1,42	4,28	1,53

En ensayos efectuados por Ferrá (1999) y Chaveco et al. (1999) y Velázquez (2000) donde se evalúan diferentes cultivares de garbanzo, en la variedad local utilizada como testigo se reportan valores de altura que oscilan entre 25 cm y 32 cm. El mayor número de hojas se obtuvo en los cultivares L-25 y NAC-29 los cuales difirieron estadísticamente del resto de los tratamientos y el menor número de hojas se obtuvo en el cultivar MO-88 y NAC-37; estos no difirieron del cultivar

NAC-24 pero si del resto de los tratamientos. El mayor número de ramas correspondió MO-88 y NAC-37 este último no difirió del cultivar NAC-24.

El mayor número de vainas se obtuvo en los cultivares MO-88, JP-94, L-25, NAC-29, NAC-37 y NAC-24; sin diferencias entre ellos, pero sí con el resto de los cultivares. El menor número de vainas se obtuvo en el cultivar NAC-31. (Tabla 4)

Tabla 4. Comportamiento de los componentes del rendimiento

Cultivares	Número de vainas	Vainas llenas	Granos por planta	Granos por vainas
N5-HA	38,24cb	34,49cb	36,83d	1,05edcb
MO-88	60,74a	55,75a	56,66c	1,01e
NAC-31	32,24c	30,24c	30,99d	1,02ed
J-96	33,24 cb	29,66c	33,24d	1,09cb
NAC-30	42,16cb	40,07cb	41,33d	1,03edc
NAC-6	43,66b	42,16b	43,99d	1,09cb
JP-94	69,41a	66,58a	70,08ba	1,05edcb
L-25	62,41a	58,91a	66,91cb	1,09dcb
NAC-29	63,66a	61,49a	67,91cb	1,09dcb
NAC-37	69,58a	65,41a	80,41a	1,118b
NAC-24	61,91a	58,66a	65,08cb	1,18a
C. de variación	13,42 %	13,50%	15,08%	3,72 %
E. Estándar	3,52	3,33	4,06	0,02

El mayor número de vainas llenas fue similar al mayor número de vainas, así como el menor número de vainas llenas correspondió a NAC-31 y J-96. Delgado et al. (2000), reporta en el cultivar L-29 el mayor número de vainas por planta. Shagarodsky et al. (1999), obtuvieron en este parámetro los mejores resultados en los cultivares L-5HA y L-29.

La variable analizada según reportes de Shagarodsky y López (1999), Ferrá (1999), y Velázquez (2000), tiene una marcada influencia en

el rendimiento del garbanzo. Los cultivares que genéticamente manifiestan superioridad en este carácter, si las condiciones de cultivo y ambiente son favorables expresan una elevada productividad de vainas a lo largo de toda la rama al estimularse la formación de yemas florales.

Carroll (1966), refiere que el crecimiento vegetal está ampliamente controlado por las condiciones del medio y en especial por el balance hídrico interno de la planta, lo que determina en gran medida la intensidad de varios procesos fisiológicos como la

fotosíntesis, la emisión de ramas, la producción de flores y la formación de frutos.

El cultivar NAC-37 produjo el mayor número de granos por planta, sin diferencias estadísticas con el JP-94 pero si con el resto de los tratamientos, seguido de los cultivares L-25, NAC-29 y NAC-24. El resto de los cultivares no difirió estadísticamente entre sí. (Tabla 4)

El mayor número de granos por vaina se obtuvo en el cultivar NAC-24 difiriendo estadísticamente del resto de los tratamientos seguido del cultivar NAC-

37, el cual solo se difirió del cultivar MO-88, NAC-31 y NAC-30, los cuales obtuvieron número de granos por vainas, el resto de los cultivares ocupó posiciones intermedias en la interacción.

En la tabla No.5 se refleja el comportamiento de la masa seca de las plantas, fue significativamente superior en el cultivar MO-88 con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos seguido del cultivar NAC-24. La menor materia seca de las plantas se obtuvo en el cultivar J-96; el resto de los tratamientos ocuparon posiciones intermedias en la interacción.

Tabla 5. Estructura de la cosecha en los cultivares estudiados

Cultivares	Masa seca de la planta (g)	Masa total de los granos (g)	Masa de los granos comerciales (g)	Masa de 100 granos (g)
N5-HA	8,52 g	60,26 cd	59,20 de	54,39 b
MO-88	33,10 a	106,90 a	104,95 a	66,41a
NAC-31	8,15 g	35,79 e	34,43 f	33,83 f
J-96	6,44 h	51,13 de	49,66 ef	46,60 c
NAC-30	11,66 e	60,56 cd	60,46 de	48,63 bc
NAC-6	10,05 f	55,02 cd	54,98 de	36,27 ef
JP-94	11,83 e	66,02 bcd	65,35 bcde	33,62 f
L-25	12,10 e	66,63 bcd	61,52 cde	35,84 ef
NAC-29	16,41 c	82,16 b	81,25 cd	42,00 cde
NAC-37	13,15 d	83,77 b	83,25 b	44,57 cd
NAC-24	22,35 b	74,22 bc	73,60d bc	37,91 def
C. de V.	4,90%	18,76%	19,22 %	10,37 %

La masa total del grano fue significativamente superior en el cultivar MO-88 seguido de los cultivares JP-94, L-25, NAC-29, NAC-37 y NAC-24. La menor masa total del grano se obtuvo en los cultivares NAC-31 Y JP-96 con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos.

La mayor masa de los granos comerciales y el peso de 100 granos coincidió con el cultivar MO-88 con resultados significativamente superiores

al resto de los cultivares y la menor masa del grano comercial se obtuvo en el cultivar NAC-31 aunque está no difiere del cultivar JP-96 pero si del resto de los cultivares.

Shagarodsky et al. (1999); *Shagarodsky y López* (1999); *Delgado et al.*(2000) y *Shagarodsky* (2000), alcanzaron valores de rendimiento entre 1,9 t/ha y 2,19 t.ha⁻¹ con los cultivares L-29 y L-5HA.

CONCLUSIONES

1-La mayor masa seca de las plantas, número de vainas por plantas, granos por plantas masa de los granos, y peso de 100 granos fue superior en el cultivar Mocerito-88.

2-La menor masa seca de las plantas se obtuvo en el cultivar JP – 96.

3-La mayor altura de las plantas se obtuvo en el cultivar JP-96 y la menor coincidió con el NAC-30.

BIBLIOGRAFÍA

1. Astigarraga, S, M. 2003. El garbanzo, una leguminosa peculiar. Disponible desde: http://www.fitness.com.mx./alimentación_u60.htm. [Visitado el 10 de enero del 2011; 6:30 pm].

2. Campbell, D. E; M. Lyman y J. Corse. 1986. On the relationships of the CO₂ assimilation and leaf expansion to vegetative growth in tomato. *Plant Physiol.* p. 711-715.

3. Carroll, P, Wilsie.1966. Cultivos: Aclimatización y Distribución. Editorial ACRIBIA.aragoza, España.

4. Chaveco, O.; E. García ; Y. Ferrá. 1999. Diagnóstico del sistema de cultivo del Garbanzo en el municipio Gibara. Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín. MINAGRI.

5. De la Riva. S. L. 2003. El cultivo del garbanzo. Disponible desde <http://www.delariva.com/es>. [Visitado el 10 de marzo del 2009; 8:00pm].

6. Delgado, N, M. A.; A. Pino; V. E. Izquierdo. 2000. Evaluación del comportamiento de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) variedad nacional L-29 en condiciones de suelo arenoso. Disponible desde: <http://www.ciget.pinar.cu>. [Visitado el 10 de enero del 2004; 4.30 pm].

7.Ferrá, Y. 1999. Evaluación de 9 líneas de garbanzo en la localidad de Velasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Gramma . 50 p.

8. Flores, J. L. 2000. El garbanzo. Legumbre y su Gastronomía. Disponible desde: [http:// grupo.gastronomicogaditano.com/legumbres.htm](http://grupo.gastronomicogaditano.com/legumbres.htm). [visitado el 17 de marzo del 2009; 6:30 p.m].

9. Rao, M. N. et al. 1959. The chemical composition and nutritive value of bengal gram (*Cicer Arietinum* L.). *Food Science* 8: 391-395. India.

10. Shagarodsky, T; M. L. Chiang; Y. López. 2000. Caracterización de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en las condiciones de Cuba. Trabajo presentado al Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de los Cultivos y Animales (PCCMCA-2000), San Juan, Puerto Rico 2-7 mayo del 2000.

11. Shagarodsky, T.; Chiang, María L. y López, Y. 2001. Evaluación de Cultivares de Garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba. Nota Técnica. *Rev. Agronomía Mesoamericana* 12(1): 95-98

12. Shagarodsky, T; M. L. Chiang; Y. López. 2004. Evaluación de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba. *Revista Agronomía Mesoamericana*. Vol.12. # 1. p 95-98.

13. Simorte, T; R. Alarcón; C. Lacasta. 2003. Perspectivas de nuevas variedades de garbanzo. *Agricultura, Ecología y Desarrollo rural*. Disponible desde:<http://www.agroecología.net./congresos/pamplna/43pdf>. Visitado el 16 de marzo del 2009 a las 9:00 pm

14. Velázquez, O. 2000. La investigación participativa en la evaluación de cultivares de garbanzo en la localidad de Bocas , municipio Gibara. Trabajo de Diploma. ISPH. “José de la Luz y Caballero”. 54 p.

Recibido: 18/12/2011

Aceptado: 22/10/2012