

## NOTA TÉCNICA

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE GARBANZO  
(*Cicer arietinum* L.) EN CUBA<sup>1</sup>Tomás Shagarodsky<sup>2</sup>, María L. Chiang<sup>3</sup>, Yoel López<sup>3</sup>

## RESUMEN

**Evaluación de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba.** El garbanzo *Cicer arietinum* L. constituye una leguminosa ampliamente apreciada por la población cubana. En los últimos 10 años se han introducido en cultivares de garbanzo adaptados a las condiciones de suelo y clima del país. Sin embargo, la base genética actual no es muy amplia y resulta necesario continuar evaluando nuevas variedades para dar respuesta a las limitantes bióticas y abióticas del cultivo. Se realizó un estudio del comportamiento de 19 variedades y líneas de garbanzo en las condiciones de Cuba. Variables evaluadas: altura de planta, número de ramas primarias; número de vainas por planta, peso de 100 semillas, rendimiento por planta, rendimiento/área, porcentaje de incidencia de *Heliothis virescens*, porcentaje de proteína en la semilla y número de vainas vanas por planta. Se realizó un análisis de componentes principales partiendo de una matriz de datos estandarizada. Los tres primeras componentes permitieron describir el 64,3% de la variación total y las variables que más contribuyeron a la descripción fueron: rendimiento por área, rendimiento por planta, porcentaje de incidencia de *Heliothis*. Las variedades de mayor rendimiento se distribuyeron en dos grupos: uno caracterizado por el contenido de proteína inferior al 20% representado por el cultivar Nacional-5HA (con un rendimiento de 2190 kg/ha); y el otro grupo con un contenido de proteína superior al 20% representado por el cultivar Nacional-29 (con 2357,14 kg/ha).

## ABSTRACT

**Characterization of chickpea cultivars (*Cicer arietinum* L.) in Cuba.** The chickpea (*Cicer arietinum* L.) constitute a legume widely appreciated by the Cuban population. In the last ten years efforts have been made to introduce it in agricultural production by adapted cultivars according to the condition of Cuban soil and climate; obtaining good results. Nevertheless, the actual genetic bases its not very bread and it is necessary to continue evaluating new varieties as to answer to biotic and abiotic limitation of the crop. A trial has been conducted to evaluate the behavior of 19 varieties and lines under the Cuban conditions. Nine variables have been described which allow, from the agronomic point of view, to characterize the varieties. The variables studied were: plant height, number of primary branches, pods per plant, 100 seeds' weight, seed yield per plant, seed yield per area, percentage of *Heliothis virescens* incidence, percentage of seed protein and number of empty pods per plant. An Principal Components Analysis has been made using a standardize matrix. The three first components permitted to describe a 64.3% of total variation and the variables which more contributed to the description were: seed yield per area, seed yield per plant and the percentage of *Heliothis* incidence. The varieties of higher yield were distributed in two groups. One group characterized by a lower protein content under 20% represented by Nacional-5HA cultivar (2190 kg/ha) and the other group with higher protein content over 20% represented by Nacional-29 cultivar (2357.14 kg/ha).



## INTRODUCCIÓN

El garbanzo *Cicer arietinum* L. constituye una leguminosa ampliamente apreciada por la población cubana y en los últimos 10 años se han realizado esfuerzos por introducir en la producción agrícola, cultivares

adaptados a las condiciones de suelo y clima del país, con buenos resultados. Sin embargo, la base genética actual no es muy amplia y resulta necesario continuar evaluando nuevas variedades para dar respuesta a las limitantes bióticas y abióticas del cultivo.

<sup>1</sup> Presentado en la XLVI Reunión Anual del PCCMCA. San Juan, Puerto Rico, 2000.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). División de Genética Vegetal, Ministerio de la Agricultura. Calle 2 esq. 1, Santiago de las Vegas, Cuba. CP 17 200. Tel. (53) 7—57 90 10 // e-mail: inifat@ceniai.inf.cu

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). División de Protección Vegetal, Ministerio de la Agricultura.

La efectividad de la selección en cualquier cultivo depende de la amplitud de la variabilidad fenotípica y genotípica de diferentes caracteres agronómicos de las poblaciones en estudio (Arora, 1991) por lo que se impone la necesidad de la evaluación constante de viveros de variedades que permitan disponer de una base genética amplia que permita dar respuesta a los diferentes factores bióticos y abióticos que limitan la producción del cultivo del garbanzo.

En la actualidad se aborda el estudio de diferentes cultivares de garbanzo como parte de un proyecto del Programa Ramal del Ministerio de la Agricultura (Shagrodsky, 1999; Shagrodsky, 2000).

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar de manera preliminar, nuevos cultivares de garbanzo en las condiciones de Cuba, en relación con otros ya evaluados en el país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" en Santiago de las Vegas, Cuba, sobre un suelo ferralítico rojo típico, durante el período invernal de 1998-1999.

Se evaluó el comportamiento de 19 variedades y líneas de garbanzo en las condiciones de Cuba las cuales se presentan en el Cuadro 1. Las variedades fueron

**Cuadro 1.** Cultivares de garbanzo incluidos en el estudio y su procedencia.

#	Cultivar	Procedencia
1	Argentino	Argentina
2	Bujeo	España
3	Bujeo Beige	Selección en Cuba
4	Izmir 92	Turquía
5	Nacional-24	Cuba
6	L-25	Cuba
7	L-27	Cuba
8	Nacional-29	Cuba
9	Nacional -30	Cuba
10	L-31	Cuba
11	Nacional-38	Cuba
12	Nacional-5HA	Cuba
13	L-5-ID	Cuba
14	Menemen 92	Turquía
15	N-3	Desconocida
16	N-2	Desconocida
17	Nacional-6	Cuba
18	P-2317	Cuba
19	BG 10929	España

sembradas en cinco surcos de ocho m de largo a una distancia entre hileras de 0,7 m y 0,20 m entre plantas, con dos semillas por sitio de siembra y completando cada variedad en dos parcelas de 28 m<sup>2</sup>.

Las prácticas culturales y fitosanitarias se realizaron según lo descrito en las instrucciones técnicas para el cultivo del garbanzo en Cuba (INIFAT,1996).

Las variables evaluadas fueron: altura de planta (ALPL), (cm), número de ramas primarias por planta (NORA), número de vainas por planta (VATO), peso de 100 semillas (g) (P100), rendimiento por planta (g)(REPL), rendimiento/área (kg/m<sup>2</sup>) (REHA), porcentaje de incidencia de *Heliothis virescens* (%HE), porcentaje de proteína en la semilla (PROT) y número de vainas vanas por planta (VAVA).

Con base en la evaluación de 12 plantas tomadas al azar de los tres surcos centrales por variedad se calculó el promedio de cada variable por planta. Los estimados de rendimiento por área se calcularon a partir de la producción total de las parcelas. El porcentaje de incidencia de *Heliothis virescens* se estimó con base en el número de vainas afectadas por la larva de este lepidóptero, que se caracteriza por producir una perforación circular en la vaina y daños a los granos. De igual manera se calcularon aquellas vainas vanas, en las cuales no se observaban daños por el insecto ni por otra causa. El peso de 100 semillas se estimó como promedio de tres muestras de la producción total de la parcela.

Los datos obtenidos fueron estandarizados y se aplicó un análisis de componentes principales (ACP) sobre la base de la matriz de correlación, empleando el paquete estadístico STAT-ITCF (Foucart, 1988)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 2 muestra los valores obtenidos con el análisis de componentes principales, donde las tres primeras componentes explican del 64,3% de la variabilidad con una contribución de 27,3% del componente 1 (C1), 20,6 % del segundo componente (C2) y 16,4% del tercer componente (C3).

Las contribuciones más significativas por componente de cada variable fueron en C1: el porcentaje de daños por *Heliothis*, el rendimiento por planta y por área, el número de vainas totales y el contenido del proteína de la semilla. En el componente C2: el número de ramas primarias, la altura de la planta y nuevamente la incidencia de *Heliothis* y en el componente C3 la principal contribución la realizó el número de vainas vanas y el porcentaje de *Heliothis*.

**Cuadro 2.** Análisis de componentes principales en garbanzo y contribución de las variables en estudio.

VARIABLES	C1	C2	C3
Valores propios	2,4589	1,8531	1,4730
Contribución (%)	27,3	20,6	16,4
% Acumulado	27,3	47,9	64,3
ALPL	0,1855	0,5058	-0,2340
NORA	-0,2216	0,5820	0,3101
VATO	0,3977	0,4013	-0,1436
VAVA	-0,1383	0,2122	-0,7386
P100	-0,2172	0,0291	-0,0539
REPL	0,4296	0,2680	0,1624
REHA	0,4042	-0,0374	0,2219
%HE	-0,4318	0,3369	0,4122
PROT	-0,3971	0,1091	-0,1860

La Figura 1 refleja la representación gráfica de los componentes C1 y C2 y la distribución de los cultivares de garbanzo en cuatro grupos atendiendo a sus características agronómicas. Se aprecia en la figura siguiendo el componente C2 que los cultivares con mayor altura de planta, número de ramas basales primarias e incidencia de *Heliothis* se distribuyen hacia la parte superior del gráfico y en la dirección del componente C1, hacia la derecha se encuentran aquellas variedades con mayor rendimiento por planta, elevado número de vainas por planta y baja incidencia de *Heliothis*.

Los grupos I y II incluyen a aquellos cultivares con mayor rendimiento.

En el caso del grupo I se unen seis cultivares, dentro de los que se destaca el 12 (Nacional-5HA) con un rendimiento de 2190,5 kg/ha, el más elevado del grupo. Otra característica de los cultivares de este grupo es el predominio de variedades con bajo porcentaje de daños por *Heliothis* (inferior a 3%), número promedio de

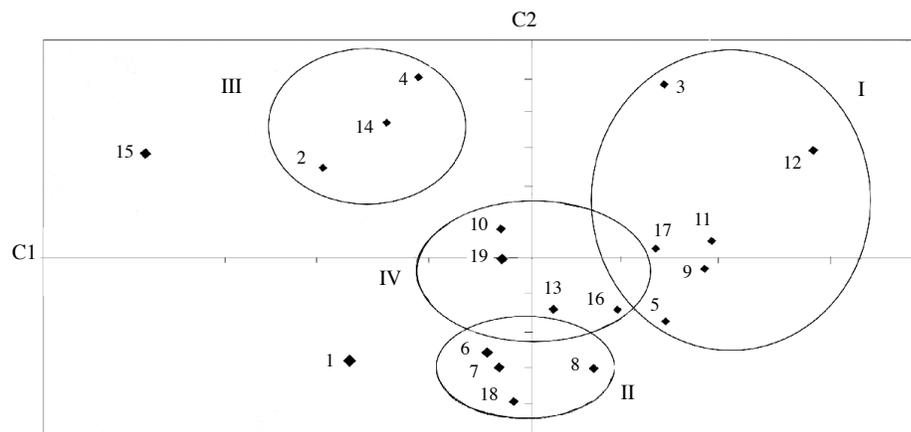
vainas por planta superior a 95 y rendimiento por planta también alto (43,57-67,16 g).

El grupo II tiene como característica distintiva un contenido de proteína en la semilla superior a 20%, un número de vainas por planta inferior a 95 y porcentaje de daños por *Heliothis* menor de 4,2%. En este grupo la altura aproximada de la planta es de 60 cm. Este grupo está representado por el cultivar Nacional-29 con un rendimiento por área de 2357,14 kg/ha.

El grupo III lo conforman tres cultivares, dos procedentes de Turquía y uno de España, caracterizados por presentar una altura de planta superior a 70 cm y rendimientos cercanos a 1000 kg/ha o inferiores. La incidencia de *Heliothis* es superior a la de los grupos descritos anteriormente (2-11,3%). Los cultivares de Turquía presentan con hábito de crecimiento erecto, sin embargo, el cultivar dos fue rastrero; en este grupo se observó un prolongado ciclo hasta la cosecha en todos los casos.

El grupo IV se distribuye espacialmente en el centro de todos los grupos descritos y presenta como tendencia un elevado número de vainas por planta (superior a 90) y rendimientos por área bajos. La incidencia de *Heliothis* y el contenido de proteína de los cultivares de este grupo es variable.

Las variedades 1 y 15 no se agruparon y se distanciaron del resto. Ambas se caracterizan por presentar hojas simples, que en esta especie es un carácter recesivo, y semilla grande dado por un peso de 100 semillas superior a 60 g. No obstante, se diferenciaron por el bajo rendimiento (281,25 kg/ha), contenido proteína de 18,81% e incidencia de *Heliothis* menor del cultivar 1 y mayor rendimiento por área (714,28kg/ha), alto contenido de proteína (28%) y alta incidencia de *Heliothis* del cultivar 15.

**Figura 1.** Análisis de componentes principales en cultivares de garbanzo.

**Cuadro 3.** Características agronómicas principales de las variedades estudiadas.

Variedad	Rendimiento /ha (kg)	Peso de 100 semillas	Porcentaje de incidencia de <i>Heliothis</i>	Porcentaje de proteína	Altura (cm)
1	281,25	61,56	6,90	18,81	48,20
2	602,08	60,03	2,00	25,81	71,60
3	1593,80	50,60	3,00	23,53	70,70
4	1071,43	45,40	10,89	21,87	71,40
5	1674,62	36,80	0,95	19,25	54,52
6	1507,94	36,80	2,29	23,18	57,20
7	1079,37	60,00	1,74	26,68	53,60
8	2357,14	49,40	4,20	20,12	57,10
9	1443,30	54,06	0,62	16,18	60,90
10	1173,47	39,30	9,10	22,75	59,30
11	1071,43	45,53	1,01	18,37	57,35
12	2190,55	53,82	0,69	19,25	77,40
13	482,14	52,90	0,90	17,50	60,80
14	1050,50	44,26	11,30	21,87	73,30
15	714,28	66,30	18,16	28,00	50,90
16	900,00	47,00	1,97	15,31	59,20
17	1600,00	52,30	2,67	22,75	60,80
18	1785,57	49,56	1,40	24,00	60,90
19	892,86	33,83	3,50	24,06	68,20

En general se aprecia variación en los cultivares de garbanzo estudiados con las variables agronómicas evaluadas (Cuadro 3). Los caracteres seleccionados mediante el análisis de componentes principales, han contribuido a la descripción de cuatro grupos de cultivares con características comunes. Las variables que mayor contribución realizaron al agrupamiento fueron: rendimiento por planta y por área, porcentaje de incidencia de *Heliothis*, número de vainas totales y número de ramas basales primarias. Dichas variables exceptuando la incidencia del insecto, han sido descritas como importantes para la descripción de variedades y en la selección de los componentes del rendimiento en garbanzo (Kumar y Arora, 1991; Eser *et al.* 1991).

El comportamiento de las variedades frente al lepidóptero *H. virescens* se registra aún cuando se realizó control químico atendiendo a la señal de aparición de más de dos larvas por planta como promedio, según describe (Chiang *et al.*, 1999). En las variedades que

presentaron una alta incidencia de la plaga se alcanzó un umbral de 18,16% en nuestras condiciones.

Los rendimientos y sus componentes, indican que los materiales introducidos no superan a los materiales seleccionados en país los cuales manifiestan rendimientos potenciales superiores a las dos toneladas por hectárea, como ocurre con las variedades Nacional 5HA y Nacional 29.

## LITERATURA CITADA

- ARORA, P. P. 1991. Genetic variability and its relevance in chickpea improvement. *International Chickpea Newsletter* 25: 9-10.
- CHIANG, M.; CRUZ, B; SHAGARODSKY, T. 1999. Entomofauna del garbanzo en Cuba. *COCUYO (Rev. del Museo de Ciencias Naturales, Cuba)* 8:21-22.
- ESER, D.; HÜSEYİN, H.; YAVUZ, H. 1991. Evaluation of germplasm of chickpea landraces in Turkey. *International Chickpea Newsletter* 24: 22-23.
- FOUCART, T. 1988. Analyse en composantes principales. *In: STAT-ITCF, Service des études Statistique et Informatiques*, p: 11.20.1-11.20.8.
- INIFAT (Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical). 1996. Instrucciones técnicas para el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) bajo las condiciones de Cuba. Cuba, INIFAT. s.p.
- KUMAR, L.; ARORA, P. P. 1991. Basis of selection in Chickpea. *International Chickpea Newsletter* 24:14-15.
- SHAGARODSKY, T. 1999. Proyecto 09: Extensión y desarrollo del cultivo del garbanzo bajo las condiciones de Cuba. Programa ramal de viandas, hortalizas y granos. Cuba, Ministerio de Agricultura. 20p.
- SHAGARODSKY, T.; CHIANG, M.; MORFFII, O; LÓPEZ, M.; DEL HIERRO, J.; VILLASANA, R.; ORTEGA, J. Posibilidades del cultivo del garbanzo bajo las condiciones de Cuba. *Revista Cubana de Agricultura* 2000 (1): en prensa.