

## **Estudio del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) para su explotación en Cuba.**

Tomás Shagarodsky<sup>1</sup>, María L. Chiang, Melba Cabrera<sup>1</sup>, , Bernardo Dibut<sup>1</sup>, Manuel R. López<sup>1</sup>, Orlando Chaveco<sup>2</sup>, José Ortega<sup>1</sup>, Miguel Dueñas<sup>1</sup>, Julio Rodríguez<sup>1</sup>, Michely Vega<sup>1</sup>, R. Villasana<sup>1</sup> Jesús González<sup>1</sup>, Bienvenido Cruz<sup>1</sup>, Maricel Ortega<sup>1</sup>, Benito Morejón<sup>1</sup>, Oscar L. Morffi<sup>1</sup>, Gretel Puldón<sup>1</sup>, Carlos J. Rodríguez<sup>1</sup>, Nerci Rodríguez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT), MINAG. [shagarodski@inifat.esihabana.cu](mailto:shagarodski@inifat.esihabana.cu)

<sup>2</sup>Estación Territorial de Investigaciones Agrícolas de Holguín (ETIAH), Velasco, Holguín, MINAG [grano@holguin.cu](mailto:grano@holguin.cu)

### Introducción.

Las especies de leguminosas de grano que se emplean en Cuba en la alimentación humana son varias y tienen un alto peso en la dieta del cubano constituyendo una parte de los platos básicos de la nutrición. Entre otras leguminosas de grano, el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es altamente apetecido, por lo que en los últimos 15 años se ha fortalecido el trabajo de investigación, orientado al desarrollo de esta especie en las condiciones de Cuba. De esta forma, se han desplegado varios proyectos que han contribuido al perfeccionamiento de la tecnología del cultivo en el país entre los que se contaron los denominados: “Extensión y fomento del cultivo del garbanzo en las condiciones de Sancti Spíritus” del programa Territorial de CITMA de la provincia de Sancti Spíritus concluido en febrero del 2002 y el Proyecto “Extensión y desarrollo del cultivo del garbanzo en las condiciones de Cuba” concluido en enero del 2001 como parte del Programa Ramal de Granos y hortalizas del Ministerio de la Agricultura (Shagarodsky *et al.* 2001, 2002). Al desarrollo de dicho trabajo se apoyó con el aporte de especialistas y productores de varias provincias como: Ciudad de La Habana, Sancti Spíritus, Holguín, La Habana, Pinar del Río, Guantánamo, extendiéndose a otras regiones del territorio nacional.

El garbanzo posee un alto valor nutritivo. Su proteína es la de más alto valor biológico dentro de las leguminosas de grano destinada al consumo humano (De Miguel, 1991). En el año 2003 la producción mundial de garbanzo según estimados FAO fue de 7 461 204 TM, con un promedio mundial del rendimiento de 724.4 kg/ha, y la superficie sembrada en todo el mundo fue de 10 300 274 hectáreas. La India es el mayor productor con 4 620 000 TM, lo cual representa el 61,9 % de la producción

mundial. El principal productor de garbanzo en América es México, con 240 000 TM (FAO, 2003).

En el caso de Cuba el cultivo del garbanzo tiene un interés creciente tanto por su preferencia para el consumo, así como por su atractivo precio en el mercado lo que ha motivado que la superficie del mismo se incremente hasta aproximadamente 500 hectáreas en el año 2001 y halla alcanzado en las siembras del 2003-2004 una superficie superior a las 1000 ha, permitiendo afirmar que el cultivo se consolida y se va creando una cultura del mismo en un espacio geográfico mayor. Otro indicador que muestra la demanda del garbanzo en el país, es el incremento de las importaciones, observándose en el período 1992 hasta el 2001 un nivel medio por año de 675.8 toneladas, y su nivel máximo se alcanzó en año 2001 con 990,3 toneladas. (ONE, 2002). De forma paralela a las importaciones se ha incrementado de manera considerable la producción y se destaca en cuanto a la superficie de siembra en el país la provincia de Las Tunas, que en el año 2003 sembró 1074 ha en el municipio Menéndez.

Las investigaciones y las prácticas de producción han demostrado la factibilidad del cultivo empleando variedades cubanas. Todos los resultados han permitido integrar una tecnología que complementa los trabajos realizados en el garbanzo en fechas precedentes y permiten de manera mejor enfrentar los retos venideros de la producción de esta especie foránea para las condiciones de Cuba, debido a la estabilidad de las variedades, un conocimiento mejor de las plagas y enfermedades de manera que no se afecte el umbral económico del cultivo. Los impactos del resultado se vinculan a la disminución de importaciones con la inclusión de variedades de garbanzo de origen nacional que presentan una alta calidad culinaria. En el desarrollo de una tecnología apropiada para las condiciones de Cuba a partir de otras experiencias desarrolladas en otros países y nuestras propias investigaciones, la cual contribuye a la diversificación de la producción de alimentos a partir de la incursión en la producción de un nuevo producto agrícola del cual no había una amplia experiencia en el país. Por ser el garbanzo un cultivo con menores requerimientos de recurso e insumos agrícolas contribuye a la protección del medio ambiente agrícola por concepto de un menor consumo de plaguicidas y el empleo de medios biológicos para el control de plagas y enfermedades así como el empleo de

biofertilizantes que disminuyen en un 70% el consumo de nitrógeno. También los estudios realizados y presentados en este trabajo contribuyen a una mayor satisfacción de la demanda interna, con un producto que se ha ido generalizando su producción en diferentes instituciones del país que incluye diferentes ministerios y productores individuales a partir de la inserción de semilla de diferentes variedades promisorias, en casi todas las provincias del país. Con la introducción del garbanzo se han beneficiado tanto los productores como los consumidores al colocar en el mercado un producto con una alta rentabilidad económica y un menor costo respecto al mercado en divisa.

### **Objetivos:**

El presente trabajo pretende informar el estado de una tecnología derivada de la extensión y fomento del cultivo del garbanzo en Cuba a partir de la experiencia desarrollada en las provincias de Ciudad de la Habana, La Habana, Sancti Spiritus y Holguín.

### **Generalidades**

Las principales labores a realizar en el cultivo del garbanzo, deben considerar que la dinámica puede cambiar en dependencia de las condiciones climáticas, sobre todo en relación con las precipitaciones, la localidad y característica de la región e insumos disponibles. Debe considerarse que el cultivo tiene vainas indehiscentes y en una superficie grande resulta necesaria la presencia de máquinas para la trilla y posterior beneficio del grano. Son determinantes en la obtención de altos rendimientos: disponer de una semilla de calidad, tratamiento de semilla con fungicidas o producto biológico de acción similar, asegurar una buena población con marcos de siembra adecuados, una fecha de siembra óptima (15 de noviembre al 15 de diciembre).(Gutiérrez, 1984). Realizar siembra en rotación con cultivos que no sean hospederos de nematodos de las agallas, tampoco se debe realizar cultivo reiterado del garbanzo por más de 2 años en una misma área y luego no puede sembrarse en dicha área hasta 4 años después. Realizar en áreas infectadas por nematodos una adecuada inversión del prisma de suelo y dar la adecuada meteorización para disminuir poblaciones del verme y otros patógenos. Se debe aplicar el riego a un nivel promedio de 6-8 riegos en áreas pequeñas o 1 riego cada

12 días ofreciendo normas parciales de 230 m<sup>3</sup>. Las Fases críticas para el riego son la germinación y el llenado de la vaina.

### **Variedades**

En los últimos 15 años se ha evaluado en el Banco de Germoplasma del INIFAT más de 80 cultivares de garbanzo de diferentes orígenes que incluyen a países que son productores tradicionales del cultivo como: México, Israel, España, Turquía, y a través de estas procedencias se han obtenido cultivares originarios de la India, Irán, Grecia, etc. Con anterioridad a esta etapa en la década del 80' se habían introducido unos 10 cultivares procedentes de diferentes repúblicas que componían la antigua URSS, incluyéndose materiales de Rusia, Uzbekistán y Armenia. Todo el material ha sido caracterizado y evaluado empleando los listados de descriptores internacionales. La mejora y evaluación de cultivares ha permitido recomendar variedades para su producción en Cuba cuya características principales se describen en la Tabla 1.

La Fig. 1 muestra el comportamiento en diferentes localidades y años de cultivares promisorios de garbanzo obtenidos en el INIFAT y que ponen de manifiesto lo variable de las condiciones agroclimáticas a que se han visto expuesto mostrando un nivel medio del rendimiento de 1350 kg/ha y generalmente un comportamiento específico a nivel local. El cultivar Nacional-29 es el que ha mostrado mayor estabilidad, mostrando buen comportamiento en Ciudad de La Habana, Pinar del Río, La Habana y Holguín; y se destaca en la provincia de Sancti Spíritus la variedad Nacional-5HA. Se ha evaluado la respuesta de las variedades frente al ataque de *Uromyces cicerii* (roya) y el nematodo de las agallas (*Meloidogyne incognita* Raza2).

### **Siembra.**

Realizar riego presiembra y sembrar a una profundidad de 4-6 cm. Ejecutar siembra a 0.70 m entre hileras y 0.15 m entre plantas o arreglos espaciales que permitan tener unas 7 a 10 plantas por metro lineal o un área vital por planta de 0.135 m. En superficies grandes superiores a 1 caballería pueden emplearse distancias desde 0.80-0.90 m entre hileras tratando de lograr la densidad de 8-10 plantas por metro lineal, permitiendo ello realizar labores entre hileras hasta avanzado el cultivo. La siembra puede realizarse en el camellón generalmente cuando se dispone de agua

para el riego o en siembras planas empleando sembradoras del tipo GASPARDO que permitan obtener una alta precisión, evitando el encharcamiento recomendando el alisado presiembra. Luego se pueden dar labores de cultivo que vaya conformando un cantero en el caso de que se quiera realizar riego por surcos.

El consumo de semilla puede ser calculado teniendo en cuenta el porcentaje de germinación, la densidad de planta necesaria para la variedad en cuestión y el peso promedio de 1000 semillas. Es decir que si la densidad es de 71 428 plantas por hectárea que corresponde a una distancia de 0.70 x 0.20 m y lo multiplicamos por el peso de 1000 granos en kilogramos (0.6 kg) obtenemos que son necesarios 42.85 kg/ha si el porcentaje de germinación fuera 100%. En caso de que el porcentaje de germinación sea de 80% (100%- 80%= 20%) se le adiciona un 20% más del total de semilla calculado para un 100% por lo que será necesario para la siembra de la hectárea 51.43 kg.

Distancia entre hileras	Densidad de plantas/ hectárea
0.70 x 0.20 m	71 429
0.70 x 0.15 m	95 238
0.90 x 0.10 m	111 111
0.90 x 0.15	74 074

En cuanto a la distancia de siembra los primeros resultados observados en el país fueron señalados por Gutiérrez (1986), desarrollados sobre suelos rojos. Estudios posteriores desempeñados en el Valle de Caujerí (Morffi, 1995) permitieron recomendar otros esquemas de siembra relacionados con el tamaño de la semilla que permitían mejores resultados empleando semilla de tamaño mediano o grande señalando las distancias de 1.40 x 0.4 m. Ensayos desarrollados durante tres años de estudios permitieron recomendar las distancias de 0.90 x 0.15m y 0.45 x 0.25 (Del Hierro, 2001).

### **Fertilización**

Se puede aplicar *Rhizobium* del garbanzo y emplear dosis del portador de Nitrógeno a razón de 30kg/ ha. También debe aplicarse 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O. En caso de no disponer del *Rhizobium* aplicar como mínimo 70 kg de N/ha. La fertilización debe

estar en función de los contenidos de nutrientes de los suelos y en suelos con un alto contenido de calcio asimilable se debe elevar la aplicación de  $K_2O$  hasta 120kg/ha. Los estudios desarrollados (Dibut *et al*, 1995) han permitido recomendar la cepa de *Rhizobium cicerii* INIFAT R<sub>1</sub> la cual ha mostrado una buena efectividad en suelos ferralíticos rojos y ferralíticos cuarcíticos amarillos lixiviados en las provincias de Ciudad de La Habana, La Habana, Pinar del Río, Sancti Spíritus y Holguín.

La experiencia en suelos rojos con fertilización orgánica permiten recomendar la aplicación de varias fuentes orgánicas. Del Hierro(1998) recomendó la aplicación de diversas dosis de portadores orgánicos: 6 t/ha de humus de lombriz, 40 t/ha de estiércol vacuno y 20 t/ha de compost.

### **Plagas y Enfermedades.**

La principal plaga del cultivo es el cogollero del tabaco *Heliothis virescens* (Chiang *et al.*, 1999) y puede ser controlado con la aplicación en fases tempranas de *Bacillus thuringiensis* y en la floración llenado de vainas con insecticidas como el Karate en dosis de 0.5-1L/ha, por lo general 2 aplicaciones espaciadas cada 15 días. En caso de variedades de ciclo largo es posible que sea necesario realizar hasta 4 aplicaciones o más. Si no se realiza el control esta plaga desde fases iniciales el grado de pérdidas puede ser muy elevado una vez que la larva logra introducirse dentro de la vaina. El inventario de la entomofauna y los ácaros que concurren al garbanzo en Cuba fue realizado por Chiang *et al* (2001), llegando a determinar un total de 17 entidades de 8 familias (Tabla 2).

Las principales enfermedades son las causadas por el complejo de hongos del suelo entre los cuales se encuentran como agentes causales: *Rhizoctonia solani* *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium spp* (Tabla 3). Estas enfermedades pueden ser controladas con el tratamiento químico a la semilla de Tiram (4g/kg de semilla), Benomilo o similar (3 g/kg de semilla) en fases iniciales y en estado avanzado de la enfermedad provocada por estas especies, dado su carácter vascular, prácticamente no se pueden controlar. En condiciones de Sancti Spíritus se ha logrado un buen control con la aplicación de *Trichoderma* sp. Entre las enfermedades foliares se identifica a la roya como la de mayor importancia sobre todo cuando se realizan siembras tardías, puede ser controlada con la aplicación de Super Nordox 75 a razón de 2kg/ha. El control también fue abordado con resultados alentadores con el

empleo de metabolitos de la bacteria *Burkholderia cepacia* provocaban una reducción de la acción de los hongos del suelo (Rodríguez et al, 2000)

Un estudio exhaustivo de las enfermedades del garbanzo en condiciones experimentales fue desarrollado por (García y González, 1995), llegando a precisar sobre cual estructura de la planta se observaban los patógenos. No obstante, no llegaron a deslindar sobre las especies de *Fusarium* spp. observadas en el cultivo, trabajo que tiene una gran complejidad y que se encuentra en fase de desarrollo.

Otras plagas de interés pueden ser los ratones tanto en el campo como durante el almacenamiento que pueden ser controlados con BIORAT , y en ocasiones se ha observado el ataque de aves de corral atraídos por larvas de insectos y que luego se comen los retoños y el grano. También se ha observado en malezas como la escoba amarga (*Parthenium hysterophorus*) en las condiciones de suelos de tabaco sembrados con garbanzo el ataque de *Orobanche*. Se ha observado la presencia de *Trips palmi* aunque no causando daños de consideración cuando otros cultivos como el frijol o el ají colindan con el garbanzo. También en ocasiones se ha determinado la presencia de bibijagua que puede ser controlada con Blitz a razón de 10 g/m o BIBISAV granulado. Además se ha presentado un ácaro del género *Rhizoglyphus* asociado al ataque de enfermedades fungosas.

Durante el almacenamiento del grano tanto a granel como en sacos de polipropileno u otro envase deben colocarse las estibas sobre partes que permitan que estén ventilados y limpios libres de residuos que contribuyan al ataque de insectos plagas como *Carpophilus hemipteros*, *Sitophilus sp* (Cruz et al 2001) . El control puede realizarse con fosforo de aluminio a razón de 2 a 3 pastillas /m considerando la humedad ambiental y del grano que es uno de los factores principales que contribuye a la multiplicación de la plaga. Para el tratamiento químico se debe colocar la semilla en un lugar cerrado herméticamente por 72 horas.

un lugar cerrado herméticamente por 72 horas.

Un grupo importante dentro de las plagas que puede presentarse con alta incidencia son los nematodos provocando daños reflejados en la tabla sobre un cultivar altamente sensible como son una prolongación del ciclo a cosecha, mermas del

rendimiento de grano por área y del tamaño de la semilla (Ortega y Shagarodsky, en prensa)

### **Malezas y su control.**

El período crítico de competencia de las malezas en el cultivo del garbanzo se encuentra alrededor de los 45 días (entre 30 y 60 días), por lo que se requiere generalmente de dos labores de cultivo y 2 limpiezas manuales. Las principales malezas observadas son: *Amaranthus dubius* (bledo), *Portulaca oleracea* (verdolaga), *Parthenium hysterophorus* (escoba amarga), *Sorghum halepense* (Don Carlos) y *Echinochloa colona* (Mete bravo) (Villasana et al, 1999). El control se puede realizar por medios mecánicos y también por medios químicos utilizando en presiembrado Treflan 1,5-2 l/ha para el control de malezas de hoja ancha y en postemergencia de 1.5 l/ha de Fusilade para el control de hoja estrecha. El grado de enyerbamiento puede variar en relación con el riego y el nivel de precipitaciones de la etapa de producción. En siembra tardías el período crítico de competencia varía entre 35 y 45 días.

### **Cosecha y Manejo de la cosecha.**

La cosecha del garbanzo se realiza aproximadamente entre 115 y 125 días con las variedades que se cuenta hoy en Cuba, aunque este ciclo a cosecha puede acortarse o alargarse si se realizan siembras tardías o muy tempranas, respectivamente. La madurez fisiológica (MF)= Momento en que ocurre la máxima acumulación de materia seca del grano, la cual sucede entre los 101 y 120 días en dependencia de la variedad con un nivel promedio de 110 días En siembras tardías la MF ocurre entre los 64 y 70 días. Un indicador visual del momento de cosecha es la coloración de las vainas la cual debe presentar un color entre amarillo y beige en más del 80% en el momento de cosecha (Cabrera, et al., 2002). En el caso de variedades semierectas se puede realizar cosechas bifásicas de arranque e hilerado, secado y trilla; donde la trilla podrá efectuarse entre 4-10 días después del arranque exponiendo las plantas al sol y dándole al menos 1 o 2 volteos para que el secado sea uniforme. Se puede hilerar desde 4 surcos hasta 8 surcos. El arranque puede ser ayudado con el empleo

de la cuchilla utilizada para el arranque del ajo y luego colocadas las plantas en hileras para su trillado con máquinas de trilla estacionaria a la cual hay que alimentar o con combinada empleando una plataforma o implemento específico para este propósito que en el caso de la combinada E-514 corresponde al apero E-294 que permite la recolección directa en campo de las plantas hileradas, se han empleado otras combinadas con buenos resultados como la Laberda. En el caso de variedades erectas cuya cosecha se puede realizar entre 118 y 134 días se emplea la cosecha directa a una altura de corte de 15 cm y en las variedades semierectas es posible una altura de corte de 10 cm esperando en este caso pérdidas que pueden superar en ocasiones el 10%, pues las ramas pueden pegarse al suelo, siendo recomendable en este caso cosecha bifásica. Para la trilla mecanizada se recomienda una humedad de grano que no supere el 13% (Vega *et al*, 2001). La trilla se puede realizar con un mayor de humedad siempre y cuando se regule la máquina para la trilla y se asegure un secado posterior del grano el cual puede realizarse al sol o secado industrial. Antes del almacenamiento de la semilla se debe secar aproximadamente un 13% de humedad o inferior y conservar en un lugar donde la humedad no sea superior al 70% o en su defecto conservada en frío entre 5-8°C para que se conserve en el grano la viabilidad. Puede almacenarse en sacos de polipropileno siempre y cuando se le baje el nivel de humedad al grano.

### ***Perspectivas futuras***

En cultivo del garbanzo tiene futuro, si tenemos en cuenta que las condiciones climáticas tienden al incremento de las condiciones de estrés de sequía, lo que hace que el grano se pueda insertar en agroecosistemas con esta amenaza, aunque en condiciones con suministros de agua adecuado, también tiene grandes perspectivas debido a su respuesta en los rendimientos a los suministros de riego suplementarios. Entre los retos están el incremento de los rendimientos, a través del trabajo de hibridación y selección, la introducción de cultivares foráneos que se adapten al país, la evaluación de viveros internacionales que permitan mejorar la composición y calidad de las variedades existentes, trabajar en la resistencia a enfermedades sobre todo a las del Complejo de Hongos del Suelo (*Fusarium* spp.). La regionalización de cultivares que permitan obtener mayores rendimientos y calidad de las cosechas en condiciones locales. Trabajar en el manejo integrado de plagas sobre todo del perforador de la vaina (*Heliothis virescens*) y otros lepidópteros que causan grandes pérdidas. Incrementar el uso de los biofertilizantes e insertar nuevas variantes que combinan varios microorganismos que son más eficientes en la fijación de los macro y micro elementos y permita disminuir las demandas de fertilizantes químicos, para ello debe emplearse también la fertilización orgánica basada en diferentes fuentes disponibles a nivel territorial. Se debe prestar atención al manejo agronómico en función de obtener mayores rendimientos con un adecuado control de plagas como los nematodos y las malezas que compiten con el cultivo y son hospederos de plagas y enfermedades. Aprovechar para el control de enfermedades la acción biofungicida de diferentes bacterias y hongos o de sus metabolitos. Todos estos esfuerzos serían en vano sino no se produce una semilla de calidad física y genética.

### **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

Cabrera, Melba, R. Cristóbal Suárez, T. Shagarodsky, Gregoria Pérez.  
Determinación de la madurez fisiológica de los granos de garbanzo línea-24 en siembras tardías En: Congreso Científico del INCA (13: 2002, nov 12-15, La Habana) Memorias.CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002. ISBN 959-7023-22-9

- Chiang, Ma L., T. Shagarodsky y B. Cruz: *Entomofauna del garbanzo en Cuba. Cocuyo*, 8 : 22-23, 1999.
- De Miguel, E.: *El garbanzo una alternativa para el secano*. 134 pp., Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 1991.
- Del Hierro, J.; M. Carrión, T. Shagarodsky y J. Rodríguez. 2001. Estudio comparativo de tres distancia de siembra en el cultivar de garbanzo L-30. XIII Forum de Ciencia y Técnica.
- Dibut, B. y T. Shagarodsky: Respuesta de diferentes variedades de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) a la biofertilización en las condiciones de Cuba. En *XVIII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología, III Taller Biofetro'94*, Ciudad de La Habana, Cuba, octubre 17-21, 1994.
- FAO, Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Anuario de Producción, 2003.
- García, J. L. y L. González: Enfermedades del garbanzo, su importancia y posibles medidas de control. En *Resultados de las investigaciones para el desarrollo presente y futuro del garbanzo en Cuba* (T. Shagarodsky y otros, ed.), pp. 42-52, VIII Forum de Ciencia y Técnica, INIFAT-MINAG, La Habana, 1987.
- Gutiérrez, A.: "Influencia de la distancia en la producción de semilla de garbanzo bajo las condiciones climáticas de Santiago de las Vegas" [Informe inédito], Departamento de Genética Vegetal, INIFAT, 1984.
- \_\_\_\_\_ : "Influencia de la época de siembra en el comportamiento del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) bajo las condiciones climáticas de Santiago de las Vegas." [Informe inédito del período 1984-1985], INIFAT, 1985.
- Michely Vega León, Félix M Cañet Prades, Tomás Shagaroski Scull, Susana Calderón Piañar, Leonor Pérez Rodríguez y Julio Rodríguez Díaz. Meodos de cosecha en garbanzo En: Congreso Científico del INCA (13: 2002, nov 12-15, La Habana) Memorias.CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002. ISBN 959-7023-22-9
- Morffi, O. L.: Estudios sobre el garbanzo en el Valle de Caujerí. En Granos básicos y oleoginosas. [Informes finales], Programa Ramal 516 (1991-1995), MINAG, Cuba, 1995.
- Rodríguez, Nerci, Nilda Morales, R. Castañeda, J. González .2000. Utilización de bacterias antagonistas en el control de enfermedades fungosas en Garbanzo. Informe de Tarea 3. Proyecto Ramal 09.

Shagarodsky, T., M. L. Chiang y ;Y. López. 2001. Evaluación de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba. *Agronomía Mesoamericana* 12(1): 95-98.

Del Hierro, J.; M. Carrión, T. Shagarodsky y J. Rodríguez. 2001. Estudio comparativo de tres distancia de siembra en el cultivar de garbanzo L-30. XIII Forum de Ciencia y Técnica.

Ortega, J. Y T. Shagarodsky ( en prensa) Comportamiento de variedades de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) frente a *Meloidogyne incognita*. Revista Agrotécnia de Cuba, 2003.

Fig.1.- Comportamiento del rendimiento de cultivares promisorios de garbanzo en diferentes localidades y años. Güira (Güira de Melena); SV( Santiago de las Vegas), SS ( Sancti Spíritus); 97 corresponde al año 1997, 01 año 2001.

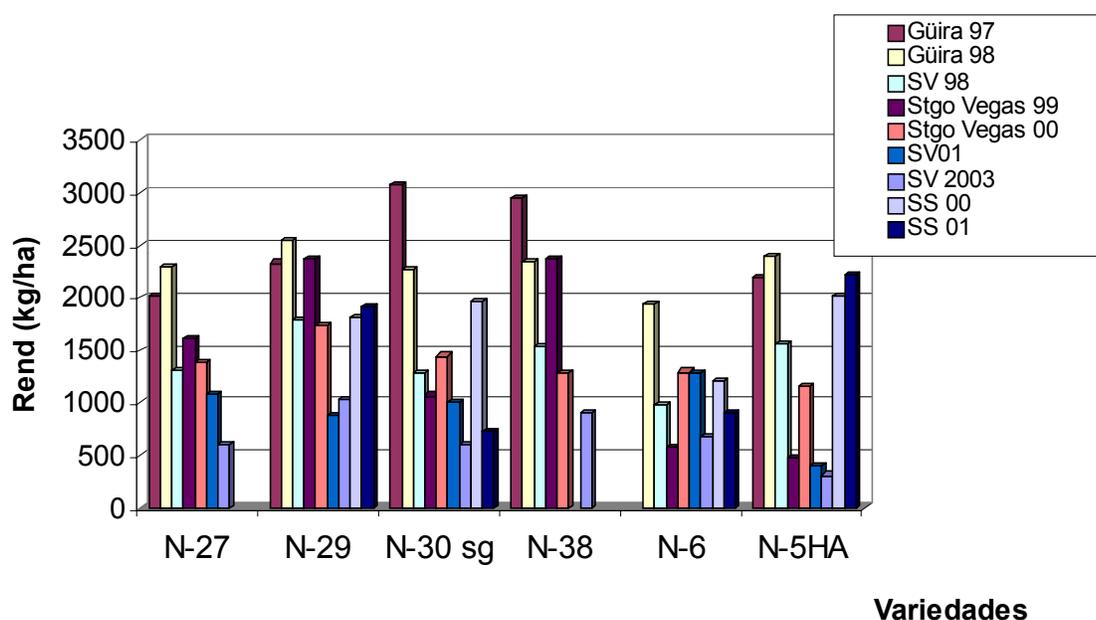


Tabla 1.- Caracteres descriptivos de las principales variedades promisorias de garbanzo para Cuba. Valores medios (Rango).

Caracteres	VARIEDADES					
	Nacional-6	Nacional-24	Nacional-27	Nacional-30 sg	Nacional 5HA	Nacional 29
Rendimiento potencial (kg/ha)	1819.06 (615.76-3768.47)	1780.84 (929.62-3934.42)	1778.82 (1250.6-2922.53)	1956.32 (1056.5-2931.55)	2188.29 (1077-3412.72)	1740 (778.51-2532)
Rendimiento/planta (gramos)	43.93 (29.03-54.03)	19.81 (16.54-30.38)	28.21 (15.34-49.86)	31.81 (43-55.1)	31.09 (9.1- 47.02)	31.48 (20.46-)
Vainas /planta	96.69 (62-124)	76.69 (47-126)	69.02 (40-119.5)	74.96 (40-109)	77.7 (40-98.8)	59.75 (58.87-76.16)
Semillas por vaina	1,20	1,10	1,10	1,30	1.15	1.05
Peso de 100 semillas (gramos)	46.75 (44.9-55.0)	39.06 (34.3-43.75)	52.45 (45.7-58.6)	47.27 (42.6-52.2)	46.5 (35.4-52.6)	44.17 (36.6-51.75)
Contenido de proteína de la semilla (%)	18.17	15.70	15.52	16.86	16.8	20.12
Índice de Infección por roya observado (max)	38.66%	33.77%	21.3%	22,17%%	28	38.8
Días a cosecha	116-125	110-120	99-117	112-125	112-117	118-125

Tabla 2. - Principales insectos asociados al garbanzo (*Cicer arietinum* L.) según la parte de la planta que afectan y el estado fenológico en que aparecen.

	<b>Especie de insecto</b>	<b>Orden: Familia</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Fase Fenológica</b>
<b>Plagas</b>	<i>Agrotis</i> sp.	Lepidoptera: Noctuidae	Plántula	1
	<i>Liriomyza</i> sp.	Diptera: Agromyzidae	Hojas	1
	<i>Heliothis virescens</i> (F.)	Lepidoptera: Noctuidae	Hojas y vainas	2,3,4
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Hojas	2 y 3
	<i>Thrips palmi</i> Karny	Thysanoptera: Thripidae	Hojas, tallos, vainas y flores	1,2,3 y 4
	<i>Diabrotica balteata</i> (Le Conte)	Coleoptera: Chrysomelidae	Tallos y raíces	Insecto ocasional
	<i>Systema basalis</i> Duval	Coleoptera: Chrysomelidae	Tallos y raíces	Insecto ocasional
	<i>Atta insularis</i> Guér	Hymenoptera: Formicidae	Hojas	4 (ocasional)
	<i>Pseudococcus</i> sp.	Homoptera: Pseudococcidae	Raíces	4
	<i>Sitophilus oryzae</i> (L.)	Coleoptera: Bruchidae	Granos almacenados	-
	<i>Callosobruchus maculatus</i> (F)	Coleoptera: Bruchidae	Granos almacenados	-
	<i>Carpophilus hemipteros</i> (L.)	Coleoptera: Bruchidae	Granos almacenados	-
	<i>Rhizophagus</i> spp		Interior del tallo	2 y 3
<b>Enemigos naturales</b>	<i>Diadegma</i> sp.	Hymenoptera: Ichneumonidae	Endoparásito de <i>H. virescens</i>	2 y 3
	<i>Cyrtopeltis varians</i> Dist.	Hemiptera: Miridae	Depredador de <i>H. virescens</i>	2 y 3
<b>Polinizador</b>	<i>Exomalopsis similis</i> Cress.	Hymenoptera: Apidae	Flores	3
<b>Hiper-parásito</b>	<i>Spilochalcis hirtifemora</i> Ashm.	Hymenoptera: Chalcidoidea	Parásito de <i>Diadegma</i> sp.	2 y 3

Fases fenológicas: 1.- Germinación, 2.- Crecimiento vegetativo 3.- Reproducción (floración y cuajado de frutos) y 4.- Desarrollo y maduración de los frutos.

Tabla 3. Patógenos que afectan el cultivo del garbanzo.

Patógeno	Parte de la planta que inciden				
	Raíz	Hoja	Tallo	Vaina	Semilla
<b>Alternaria alternata</b> (Fr.) Keissler		+		+	+
<b>Ascochyta rabiei</b> (Pass.)Labr		+		+	+
<b>Xanthomonas cassiae</b> Kulk.		+		+	+
<b>Colletotrichum</b> sp		+	+	+	+
<b>Fusarium</b> sp	+		+		+
<b>Macrophomina phaseolina</b> (Tassi)Goid	+		+		+
<b>Rhizoctonia solani</b>	+		+		+
<b>Sclerotium rolfsii</b> Sacc	+		+		
<b>Stemphylium</b> sp		+			+
<b>Uromyces ciceris-arietini</b> (Gro.) J.y B		+			

Tabla 4. Nivel de reducción (-) o incremento (+) de diferentes variables en el cultivar de garbanzo 'Bujeo' bajo condiciones de alta infestación por *Meloidogyne incognita* Raza 2

Tratamiento	Peso de 100 semilla (g) <sup>1</sup>	Altura de la planta (cm) <sup>1</sup>	Vainas/planta <sup>1</sup>	Rendimiento/area (kg./ ha) <sup>2</sup>	Ciclo a cosecha (días)
Libre de Nematodos	64.7±1.56	62.4± 7.5	76.2±31.1	2225.97	130
Alta Infestación	52.95±0.92	71.8±8.28	50.0±17.19	1458.33	144
Porcentaje de reducción o incremento	- 18.16	+ 15.06	- 34.38	- 34.48	--

<sup>1</sup> Media y desviación estándar (promedios de 25 plantas para cada tratamiento).

<sup>2</sup> Rendimiento de parcelas con superficies superiores a 25 m<sup>2</sup>.