

Evaluación agroproductiva del cultivo garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de secano con el empleo de FitoMas-E.

Agro-productive evaluation of the chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivation under unirrigated land conditions with the employment of FitoMas-E.

Autores: MSc. Jesús Ramón Fernández-Leyva; MSc. Juan Lobaina-Borges; MSc. Idelmis Mediacejas-Corona.

Organismo: Universidad de Guantánamo, Guantánamo, Cuba.

E-mail: fdezleyva@cug.co.cu

Resumen.

La investigación se desarrolló en el poblado de Honduras, Municipio Guantánamo, con el objetivo de evaluar la respuesta agroproductiva del cultivo garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de secano con el empleo de diferentes dosis del Bioestimulante FitoMas-E. El experimento contó de cuatro tratamientos: (Testigo sin FitoMas-E); (1,0 L,ha⁻¹);(2,0 L,ha⁻¹) y (3,0 L,ha⁻¹). Las variables evaluadas fueron: número promedio de vainas por plantas (u); promedio de granos por vainas y por plantas (u), así como peso de 100 granos (g); diámetro del grano (mm) y el rendimiento (t,ha⁻¹). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza de clasificación simple y se utilizó para el procesamiento matemático, el paquete estadístico Statgraphics Plus-6.1. El cultivo garbanzo (*Cicer arietinum* L.) experimenta buen comportamiento agroproductivo en condiciones de secano y la aplicación del producto FitoMas-E en las condiciones edafoclimáticas estudiada aumenta los rendimientos en el cultivo sobresaliendo la dosis de 3,0 L,ha⁻¹.

Palabras clave: garbanzo; FitoMas-E; Evaluación agroproductiva; *Cicer arietinum* L.

Abstract.

The research was developed in the town of Honduras, Guantánamo Municipality, with the objective of evaluating the agro-productive answer of the chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivation under unirrigated land conditions with the employment of different doses of the FitoMas-E bio-stimulant. The experiment had four treatments: (Witness without FitoMas-E); (1,0 L,ha⁻¹);(2,0 L,ha⁻¹) and (3,0 L,ha⁻¹). The evaluated variables were: average number of sheaths per plants (u); grains average per sheaths and plants (u), as well as the weight of 100 grains (g); diameter of the grain (mm) and the yield (t,ha⁻¹). The data was analyzed by means of analysis of variance of simple classification and it was used the mathematical processing statistical package Statgraphics Bonus-6.1. The chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivation experiences good agro-productive behavior under unirrigated land conditions with the application of the product FitoMas-E, and under the studied edaphic-climatic conditions it increases the cultivation yielding, especially if a dose of 3,0 L,ha⁻¹ is used.

Keywords: chickpea; FitoMas-E; Agro-productive evaluation; *Cicer arietinum* L.

Introducción.

La actual crisis económica mundial ha afectado en gran medida el comercio entre las naciones. Muchos productos han subido de precios. El balance comercial a nivel mundial se ha alterado, y Cuba no ha podido sustraerse de esa situación, por lo que nos vemos obligados a buscar alternativas de cultivos adaptables a las condiciones edafoclimáticas de Cuba (Suzarte, 2010).

A tono con esta tendencia, en el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) se obtuvo el derivado de la caña de azúcar denominado FitoMas-E, un bioestimulante o fitoregulador natural antiestrés, que ha sido evaluado exhaustivamente con buenos resultados de incremento de la producción agrícola, un producto de bajo costo de producción, que se caracteriza por ser estimulante y activador de los procesos fisiológicos de las plantas, que se utiliza a bajas concentraciones, para incrementar los rendimientos de cultivos de interés económico en áreas con limitaciones agroproductivas (Fernández, 2015).

En los tiempos actuales la producción de granos para la alimentación humana se basa fundamentalmente en el frijol, cultivo que posee ciertas exigencias agrotecnicas, que es difícil y costoso suplir, por lo que se hace necesario la diversificación de la producción de granos, renglón al que estamos llamados a sustituir importaciones, por lo que la dirección de la agricultura busca soluciones a esta problemática, siendo un problema de investigación la necesidad de incrementar y diversificar las especies de granos para la alimentación humana, por lo que se hace necesario cultivar diferentes especies que se adapten a las condiciones edafoclimáticas, entre las que se encuentra el garbanzo (*Cicer arietinum* L.).

El cultivo garbanzo (*Cicer arietinum* L.) demanda pocos insumos, es un grano rico en proteínas, resistente a plagas, enfermedades y principalmente a la sequía. Es un cultivo ideal para tiempos excepcionales, además de que sus granos tienen un alto valor nutritivo, pueden almacenarse por largo tiempo sin que se afecte su constitución química o biológica. Según Wikipedia, (2016), el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es un importante alimento en muchos países de Asia, África, América Central y la región mediterránea.

La Enciclopedia EcuRed (2016), expone que es una especie de leguminosa de aproximadamente 50 cm de altura con flores blancas o violeta que desarrollan una vaina en cuyo interior se encuentran dos o tres semillas como máximo. Según Cárdenas y De la Fé, (2013) normalmente el ciclo del garbanzo en Cuba está comprendido entre los 100 y 130 días.

Las leguminosas constituyen una de las especies de mayor valor en la alimentación humana y animal. Dentro de estas, según Atisgárraga (2014) y Pérez *et al*, (2015) el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) ocupa el tercer lugar por su alto valor nutritivo y gran importancia en la dieta humana, pues se le atribuyen, además, cualidades curativas, por todo lo antes dicho el objetivo del presente trabajo es evaluar la respuesta del cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de secano con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.

Desarrollo.

Metodología

La investigación se realizó con la variedad Nacional 29, empleando un diseño bloque al azar, el cual contó con cuatro tratamientos y cuatro replicas, para un total de 16 unidades experimentales. El marco de plantación fue de 0,90m x 0,30m.

Las propiedades químicas del suelo del área experimental fueron analizadas antes de la preparación del suelo (Tabla 1), según el Servicio de Recomendación de Fertilizantes y Enmienda de AzCuba en Guantánamo. Posee las características de un suelo que se encuentra en el agrupamiento pardo con carbonato, de tipo genético pardo, subtipo mullido y de género carbonatado según la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos en Cuba de Hernández (1999).

Tabla 1. Análisis químico del suelo.

Horizontes Genéticos	Profundidad	pH CIK	pH H ₂ O	Materia Orgánica	P ₂ O ₅ Mg.100g	K ₂ O Mg.100g	Nitrógeno Total
A	0 - 16	6,4	7,6	6%	4,40	28,09	0,18
B	16 - 35	6,7	8,1	4%	5,53	37,64	2,96

Fuente: Servicio de Recomendaciones de Fertilización y Enmienda. Empresa Manuel Tamez (SERFER, 2016).

Los tratamientos fueron:

- 1- Garbanzo sin aplicación de FitoMas-E,
- 2- Garbanzo aplicación de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E,
- 3- Garbanzo aplicación de 2.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E,
- 4- Garbanzo aplicación de 3.0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E.

Se seleccionaron de forma aleatoria 8 plantas por replicas que fueron previamente seleccionadas con anterioridad para evaluar: número promedio de vainas por plantas (u); promedio de granos por vainas y por plantas (u), así como peso de 100 granos (g); Diámetro del grano (mm): Rendimiento (t.ha⁻¹).

Las vainas de garbanzo fueron cosechadas una vez que alcanzaron la madurez fisiológica para de esta forma reducir las posibilidades de deterioro en el campo.

Resultados

En la tabla 2 (Evaluación del número promedio de vainas por plantas en el cultivo garbanzo con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.vainas por planta), se puede observar que existe un comportamiento similar en cuanto al total de vainas por plantas entre el tratamiento de 2,0 L.ha⁻¹ y el 3,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E, notándose una diferencia significativa con respecto a los tratamientos 1 y 2.

En el parámetro vaina sin granos (Tabla 2) el tratamiento 2,0 L.ha⁻¹ y 3,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E se comportaron de igual manera; presentando los niveles más altos de vainas sin granos en los tratamientos testigo y donde se aplicó 1 L.ha⁻¹ de FitoMas-E, evidenciándose que el bioestimulante benefició el aumento de presencia de granos en la vaina.

Tabla 2. Evaluación del número promedio de vainas por plantas en el cultivo garbanzo con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.

Nº	Tratamientos	Vainas x plantas (U)	De ellas vainas sin granos (U)	% de vainas sin granos (%)
1	Sin FitoMas-E	66.96 c	7,00 a	10.45
2	1,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	71.05 b	6,15 b	8.65
3	2,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	87.97 a	5,37 c	6.10
4	3,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	89.26 a	5,38 c	6.04
	E.E	3,57	0,50	--

En la variable vainas con un grano, (Tabla 3), los tratamientos de 2,0 L.ha⁻¹ y 3,0 L.ha⁻¹ FitoMas-E resultaron ser las medias de mayor cantidad promedio, superan con diferencias significativas a los demás tratamientos.

Al analizar los datos de vainas con dos granos (Tabla 3) no hubo diferencias significativas entre los tratamientos; siendo los tratamientos 3 y 4 los de mayores números totales de vaina con dos granos. Al parecer existe una complementación entre la inducción a un mayor número de vainas por parte de la aplicación de FitoMas-E y la complementación de nutrientes que se promueve por la bacteria *B. megaterium* para el llenado de esas vainas.

Tabla 3. Evaluación del número promedio de granos por vainas y plantas en el cultivo garbanzo con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.

Nº	Tratamientos	Vainas con un Grano (U)	Vainas con dos Granos (U)	Número de granos por plantas (U)
1	Sin FitoMas-E	51.9 c	8,06 a	59.96 c
2	1,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	56.6 b	8,30 a	73.20 b
3	2.0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	73.3 a	9,30 a	91.90 a
4	3,0 L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	74.5 a	9,38 a	93.26 a
	E.E	3,24	0,72	3,81

Los resultados de la variable número promedio de vaina con uno y dos granos (Tabla 3) se corrobora con los reportados por Villanuevas (2010), que al analizar el comportamiento de las vainas con dos granos en el cultivo garbanzo en la zona oriental de Cuba encontró, que el porcentaje de vainas con estas características, osciló en el 6 % con respecto al número total de vainas que contenían dos granos siendo las vainas con un solo grano el 94%.

En la tabla 3 se presenta el comportamiento del número de granos por planta, donde las plantas bajo los efectos de los tratamientos 3 y 4 lograron los mayores valores sin diferencias significativas entre ellos, los mismos superan significativamente a los tratamientos

1 y 2.

En el comportamiento del peso de 100 granos (Tabla 4) se muestra que existen diferencias significativas entre todos los tratamientos. Al respecto las plantas que se encontraban bajo los efectos del tratamiento 4, superaron con diferencias significativas a los restantes tratamientos en estudio. Los resultados de esta variable en los tratamientos estudiados expresan que el bioestimulante benefició el aumento del peso de los granos en la misma medida que la dosis de FitoMas-E fueron superiores.

Tabla 4. Comportamiento de las variables peso de 100 granos y diámetro de los granos del cultivo garbanzo con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.

Nº	Tratamientos	Peso de 100 granos (g)	Diámetro de los granos (mm)	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
1	Sin FitoMas-E	35.80 d	7,7 c	0,814 d
2	1L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	47.60 c	7,9 b	1,296 c
3	2L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	57,82 b	8,3 a	1,962 b
4	3L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	60.37 a	8,1 a	2,074 a
	E.E	0,63	0,11	0,001

Delgado, Pino e Izquierdo, (2007) cuando evaluaron el comportamiento del garbanzo (*Cicer arietinum*, L) variedad Nacional-29 en condiciones de suelo arenoso apuntan que este parámetro para 1000 granos oscilo entre 428,6 gramos y 432,5 gramos, para un promedio de 0,4 gramos por grano. El catalogo de variedades del INIFAT (2014), plantea que en la variedad Nacional-29 el peso promedio de 100 granos medido con un contenido de humedad aproximado del 10% oscila entre 35 y 50 gramos.

Las variedades de garbanzo oriundas de la región mediterránea el pesos de 1000 granos se encuentran con valores entre 280 y 470 gramos, mientras que las originarias del Sudoeste Asiático, muestran este parámetro en el orden de 94 a 128 gramos, (Mateo 1961).

Como se puede apreciar, el comportamiento del diámetro de los granos (Tabla 4) el tratamiento 3 (2,0 L.ha⁻¹ FitoMas-E) y el tratamiento 4 (3,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E), no se aprecian diferencias significativas entre ellos, mostrando resultados superiores y significativos con respecto a los tratamientos 1 y 2.

Mateo, (1961) plantea que el diámetro de la semilla del garbanzo para la región mediterránea oscila entre 8,4 mm y 12,0 mm, resultados similares a los obtenidos en los tratamientos 3 y 4 del presente trabajo. Para la región Sudoeste Asiática se comporta entre 6,4 mm y 7,8 mm, resultados similares a los obtenidos en los tratamientos 1 y 2 del presente trabajo.. Sin embargo Delgado, Pino e Izquierdo, (2007) en la variedad Nacional-29 en condiciones de suelo arenoso señalan que el diámetro oscila entre 10 y 14 mm.

Tabla 4. Comportamiento del rendimiento del cultivo garbanzo con el empleo de diferentes dosis de FitoMas-E.

Nº	Tratamientos	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
----	--------------	-----------------------------------

1	Sin FitoMas-E	0,814 d
2	1L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	1,296 c
3	2L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	1,962 b
4	3L.ha ⁻¹ de FitoMas-E	2,074 a
	E.E	0,001

Al analizar el comportamiento del rendimiento (Tabla 5) podemos observar diferencias significativas entre todos los tratamientos, sobresaliendo el tratamiento de mayor dosis 3,0 L.ha⁻¹, el cual obtuvo los mayores rendimientos, que superan con diferencias significativas a los restantes tratamientos.

Según Delgado, Pino e Izquierdo, (2007), las variedades cubanas de garbanzo seleccionadas en el INIFAT para su estudio, han presentado rendimientos que oscilan entre 0,9 t.ha⁻¹ y 2,5 t.ha⁻¹, Villanueva en 2010 alcanzó rendimiento de 1,40 t.ha⁻¹ y Echavarría et al (2014) expone que la variedad Nacional 29 supera las 2 t.ha⁻¹ de rendimiento.

Fernández, (2015) refiere que los rendimientos de la variedad Nacional-29 según el descriptor de variedades está entre 778,51 y 2 532 kg.ha⁻¹ en dependencia del período de siembra siendo el óptimo desde el 15 de noviembre hasta el 15 de diciembre donde esta variedad de garbanzo expresa sus rendimientos potenciales.

Conclusiones.

El cultivo garbanzo (*Cicer arietinum* L.) experimentó buen comportamiento agroproductivo en condiciones de secano con la aplicación del bioestimulante FitoMas.

El producto FitoMas-E tuvo efecto sobre los principales elementos que inciden en el rendimiento de los granos, sobresaliendo los resultados con la dosis de 3,0 L.ha⁻¹

Bibliografía.

- Atisgárraga S. M. (2014). *El garbanzo, una leguminosa nutritiva y barata, ¿producida en México!* Disponible en www.fitness.com.mx/alimenta060.htm
- Cárdenas Travieso, R. M. & De la Fé Montenegro, C. F. (2013). Respuesta de genotipos de garbanzo (*Cicer arietinum* Lin) a la roya (*Uromyces cicer-arietinum* (Grognot) Jacz Boyd y su relación con el tipo de hoja. *Cultivos Tropicales*, 34(4), 50-54.
- Delgado Navarro, M. A. Pino Álvarez, R. & Izquierdo Vázquez V. E. (2007). Evaluación del comportamiento del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) variedad Nacional L-29 en condiciones de suelo arenoso. INIFA. La Habana. Cuba.
- Echavarría, A. Cruz Triana, A. Rivero, D. Cárdenas, R. M. & Martínez Co, B. 2014. Comportamiento agronómico de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Condiciones del Municipio Los Palacios, Pinar del Río. *Cultivos tropicales* 35(3), 101-106.
- Enciclopedia Cubana EcuRed. (2016). El Garbanzo. Disponible en <https://www.ecured.cu/index.php?title>
- Enciclopedia Libre Wikipedia. (2016). Cultivo Garbanzo (*Cicer arietinum* Lin). Wikipedia Disponible en: <http://www.Wikipedia.es>

- Fernández Leyva, J. R. (2012). Crecimiento y desarrollo de los cultivos. Doc. Asignatura Fitotecnia General. Departamento de Agronomía. Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Guantánamo. Cuba, 16.
- Hernández, G. (1999). IV Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Instituto de suelos, Ed Agrinfor, MINAG. La Habana. Cuba, 78.
- Mateo Box M. J. (1961). *Leguminosas de Grano*. Edición Revolucionaria. Instituto del Libro. Ciudad de La Habana. Cuba, 69.
- Pérez, J.C. Ramírez, S. & Suris M. (2015). Tabla de plodia *interpunctella* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) sobre garbanzo (*Cicer Arietinum* L.) *Protección Vegetal*,30(1), 44-88.
- Suzarte Medina, S. (2010). Se elevan precios de productos alimenticios importados. Artículo. Periódico Trabajadores. Órgano Oficial de la CTC. Sección Nacionales. Ciudad de la Habana. Cuba.
- Villanueva Cortina, P. (2010). Comportamiento del cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de secano. Tesis en opción al Título de Ingeniero Agropecuario. Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Cuba, 52.

Fecha de recibido: 2 jul. 2017
Fecha de aprobado: 7 sep. 2017