

Respuesta productiva del cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) a la fertilización nitrogenada y el FitoMas-E[®].

Productive response of the onion's crop (*Allium cepa* L.) to nitrogen fertilization and FitoMas-E[®].

Autores: Dr. C Adrian Montoya-Ramos¹, Ing. Rudy Fernández-Hernández², Dr. C. Alberto Pérez- Díaz³, Dr. C. Pedro Posos-Ponce⁴, Benito Monroy-Reyes⁴.

Organismo: Centro de Estudios de Tecnologías Agropecuarias, Universidad Guantánamo. El Salvador, Guantánamo, Cuba¹. Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida "30 de noviembre". Grupo Empresarial AZCUBA. El Salvador. Guantánamo, Cuba². Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Guantánamo, Jamaica, Guantánamo, Cuba³. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez, 2100, Predio Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México⁴.

E-mail: montoya@cug.co.cu

Resumen.

Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva del cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L) con diferentes dosis de fertilización nitrogenada y la aplicación de FitoMas-E[®], se empleó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro tratamientos y cinco réplicas. Los tratamientos consistieron en el empleo de FitoMas-E[®] y dosis de nitrógeno al 100, 75, 50 y 0% respectivamente. Se evaluó la altura de la planta, diámetro del tallo, masa del bulbo, y el rendimiento. Con los datos obtenidos se realizó ANOVA y la Prueba de Duncan al 95%, con el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS. Se obtuvo que la mejor respuesta del cultivo de la cebolla ocurre bajo el efecto de las dosis de 0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®]+N al 100% y la de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®]+N al 75 % respectivamente, siendo esta última la mejor económicamente al reportar 7,58 t.ha⁻¹ y \$139859,81 de utilidades.

Palabras clave: Fertilización nitrogenada; FitoMas-E[®]; cebolla.

Abstract.

In order to evaluating the productive response of the cultivation of the onion (*Allium cepa* L) with different dose of fertilization nitrogen and the application of FitoMas-E[®], an experimental design of blocks was used at random, with four treatments and five repeated. The treatments consisted on the employment of FitoMas-E[®] and nitrogen dose at the 100, 75, 50 and 0% respectively. The following variables were evaluated: height of the plant, diameter of the base of the shaft, mass of the bulb and the yield. Starting from the obtained data it was carried out ANOVA and the Test of Duncan for 95%, with the statistical package STATGRAPHICS PLUS. It was found that the best crop response onion occurs under the effect of doses of 0 L.ha⁻¹ of FitoMas-E[®]+N at 100% and 1,0 L.ha⁻¹ of FitoMas-E[®]+N 75% respectively, the latter being the better off the report 7.58 t ha⁻¹ and \$139,859.81 profit.

Keywords: Nitrogen fertilization; FitoMas-E[®]; onion.

Introducción.

El cultivo de la cebolla es uno de los cultivos de alta demanda en la población y esta priorizada por la agricultura dentro de las líneas de producción de hortalizas en el país. Así mismo, las características propias del cultivo demandan un riguroso manejo de las prácticas agrícolas y fitotécnicas y en especial del riego, ya que el déficit hídrico causa sustanciales mermas de los rendimientos, además de alterar la sensibilidad ante las afectaciones de plagas y los cambios en el medio (Pérez et al., 2003, 2005; Gaviola y Lipinski, 2005; Sabori et al., 2007;).

La agricultura de los últimos años se ha caracterizado por la introducción de factores de producción diversos, ajenos a los agroecosistemas, es por eso que se encuentra una alta incorporación de fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas, con el consecuente incremento de los costos de producción; de allí que exista la necesidad de hacer más eficiente el uso de estos insumos para obtener mayor rentabilidad de los cultivos (Izquierdo y Rodríguez, 2005).

De manera general, la producción agrícola se realiza de forma intensiva, con grandes aplicaciones de agroquímicos lo cual pone en riesgo la salud del productor, de la familia, que en muchos casos vive dentro de la unidad de producción y colabora con las labores de campo, así como también del consumidor (Montoya, 2010).

La sociedad cada vez está más interesada en reducir el daño al ambiente causado por las actividades agrícolas, sobre todo con respecto a riesgos de salud que son el resultado del uso desmedido de agroquímicos. La agricultura convencional empezó a ser cuestionada, y en el campo agrícola se están produciendo cambios, que revertan el deterioro y los efectos dañinos de los pesticidas en general (Huez et al., 2009).

Para el cultivo de la cebolla el nitrógeno es el elemento nutricional más importante, debido a que participa de forma activa en numerosos procesos metabólicos. El contenido de nitrógeno está directamente relacionado con la síntesis de proteínas, por lo que puede afectar de manera directa el rendimiento y diferentes órganos de la planta, tanto a nivel de la piel como de la pulpa (Tayel et al., 2010). Por otro lado, se conoce que la baja fertilidad del suelo es otro de los componentes que afecta la eficiencia en el uso del agua. Un completo y balanceado programa de fertilidad, ayuda a producir un cultivo con raíces que exploran más volumen de suelo por agua y nutrientes en menor tiempo (Stewart, 2001).

En este sentido, para el cultivo de la cebolla la evaluación del estimulante FitoMas-E® puede constituir una opción para su desarrollo con un mínimo de condiciones, debido a que este producto frecuentemente reduce el ciclo del cultivo y potencia la acción de los fertilizantes, agroquímicos y bioproductos, lo que a menudo permite reducir entre el 30 y el 50% de las dosis recomendadas, particularmente eficiente en cultivos propios de la agricultura de bajos insumos, es estable por dos años como mínimo y no es tóxico a plantas ni animales (Montano et al., 2008).

Es un fitoestimulante que ha sido llevado a investigaciones en diferentes cultivos hortícolas tales como: rabanito, Trujillo, (2002), pepino, González y Gómez, (2003), lechuga, Barral, (2004), pimiento, col (Montano et al., 2008) el cual ha sido empleado en sustitución de la fertilización convencional con resultados satisfactorios.

Atendiendo a las posibilidades que ofrece este producto, puede que asociado a la fertilización nitrogenada, genere vías para el manejo nutricional de esta hortaliza de bulbo y reduzca la adquisición de fertilizantes por parte de los productores, lo que se traducirá en un considerable ahorro por concepto de importaciones, para minimizar la carga tóxica del agroecosistema, ofertar hortalizas más sanas y una mayor utilidad del producto de obtención cubana, FitoMas-E®. Por lo que el objetivo de este trabajo es evaluar la respuesta productiva del cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L) con diferentes dosis de fertilización nitrogenada y la aplicación de FitoMas-E®.

Desarrollo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en las áreas de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “30 de noviembre” del municipio El Salvador de la provincia Guantánamo, en el periodo de siembra que corresponde a la campaña de frío, octubre de 2012 a marzo de 2013. Con temperaturas medias de 24,65 °C y una humedad relativa de 72,3%. La superficie experimental estuvo sobre un suelo pardo sialítico mullido con carbonatos (MINAG, 1999).

Metodología empleada

Se efectuó la plantación del cultivo de la cebolla variedad Reina Blanca en un área de 1 ha a una distancia de 45 cm x 0,8-010 cm, con una densidad de 750 plantas por parcela. Las variables de crecimiento fueron evaluadas a los 30; 50 y 70 días después del trasplante respectivamente y las de rendimiento en el momento de la cosecha.

Tratamientos y Diseño Experimental

Se utilizaron cuatro tratamientos que se replicaron cinco veces sobre un diseño de bloques al azar.

- T1- Aplicación de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E® + 120 kg de N. ha⁻¹ (Testigo 100%)
- T2- Aplicación de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E® + 90 kg de N. ha⁻¹ (75%)
- T3- Aplicación de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E® + 60 kg de N. ha⁻¹ (50%)
- T4- Aplicación de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E® + 30 kg de N. ha⁻¹ (25%)

La fertilización nitrogenada se aplicó a razón de 120 kg.ha⁻¹ como dosis máxima (100%) distribuidas en los tratamientos al (75, 50 y 25%), respectivamente, donde se utilizó como portador del nitrógeno la Urea al 48%, a los 15 días de germinadas las plantas. La aplicación del estimulante FitoMas-E® se realizó a los 10 días después de fertilización. Las restantes atenciones culturales se realizaron según las recomendaciones del Instructivo Técnico del cultivo de la cebolla (MINAG, 2010).

VARIABLES EVALUADAS

- Altura de la planta (cm): La altura de las plantas se midió a partir de la base del tallo hasta la hoja de mayor longitud con una regla graduada de un milímetro de aproximación a los 30, 50 y 70 días después del trasplante.
- Número de hojas (U): El número de hojas se midió contando las hojas de las plantas con excepción de la hoja apical en las evaluaciones realizadas.
- Diámetro del bulbo (cm): Para medir el diámetro del bulbo se utilizó un pie de rey con el que se procedió midiendo el diámetro ecuatorial del mismo en el momento de la cosecha.

- Masa del bulbo (g): La masa del bulbo fue medida en 20 plantas por tratamientos con una balanza analítica en el momento de la cosecha.
- Rendimiento (kg.m²; t.ha⁻¹): Se estimaron los rendimientos a partir del número y peso de los bulbos obtenidos.

Análisis estadístico

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, para el análisis de los mismos se utilizó el modelo matemático correspondiente a un diseño de bloques al azar, para la determinación de las diferencias entre los tratamientos se utilizara el Test de comparación de rangos múltiples de Duncan para un 95%. Con vista a llevar a cabo este procesamiento y análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0. todos los datos fueron evaluados económicamente según los criterios de Carrasco, 1992 y la carta tecnológica de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “30 de noviembre”.

Resultados y discusión

Análisis de la variable: Altura de las plantas.

Al analizar la variable altura de la planta se apreció diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable en los tres momentos de medición, los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con las dosis de 0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 100% y 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 75%. Resulta interesante describir que la aplicación de N al 50 y 25% convierte la nutrición en crecimiento por debajo de las variantes 1 y 2 empleadas en la investigación (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas

Altura de la planta (cm)			
Momentos de medición	30 días	50 días	70 días
T1 (FitoMas-E [®] +100% de la dosis)	37,56a	48,33a	52,67a
T2 (FitoMas-E [®] +75% de la dosis)	38,28a	47,15a	54,30a
T3 (FitoMas-E [®] +50% de la dosis)	31,36b	40,68b	45,26b
T4 (FitoMas-E [®] +0% de la dosis)	30,60b	41,74b	45,70b
EEx	0,0533	0,0382	0,0164

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Estos resultados presentan tendencia similar con los indicados por Mengana, (2011) donde encontró que el crecimiento del cultivo de la cebolla fue mayor con el empleo de micorrizas combinada con humus de lombriz. Por su parte, Miguelina, (2010) informó valores superiores para la altura de la cebolla cultivada con biofertilizantes combinados con materia orgánica.

Análisis de la variable: Número de hojas

Al analizar la variable número de hojas se puede apreciar, que no hubo diferencias significativas entre tratamientos. (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto de los distintos tratamientos en el número de hojas

Número de hojas (U)			
Momentos de medición	30 días	50 días	70 días
T1 (FitoMas-E [®] +100% de la dosis)	3,23	5,11	6,45

T2 (FitoMas-E [®] +75% de la dosis)	3,21	5,17	6,40
T3 (FitoMas-E [®] +50% de la dosis)	3,21	5,10	6,97
T4 (FitoMas-E [®] +0% de la dosis)	3,27	5,15	6,94
EEx	0,0546 NS	0,0251 NS	0,0598 NS

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Estos resultados son similares a los obtenidos por Villa, (2010) en donde evaluaron el número de hojas en el cultivo del tomate y describieron que, las aplicaciones de FitoMas-E[®] estimulaban el crecimiento, desarrollo y emisión de las mismas, pero no mostraron diferencias respecto a las plantas no tratadas con FitoMas-E[®]. Mengana, (2011) al evaluar la variable número de hojas en plantas de cebolla tratadas y con niveles de humedad en distintos momentos del ciclo del cultivo observó que en la evaluación realizada a los 30 días no se encontró diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo a los 60 y 90 días después de la siembra se encontró diferencias entre los tratamientos estudiados.

Este mismo autor en las evaluaciones realizadas a los 60 y 90 días después de la siembra afirma que esta variable mostró una tendencia general de disminuir sus valores medios a medida que fue reducido el volumen de agua aplicado, tanto en las plantas que contaron con micorrizas como la no micorrizadas, elemento este que denota la importancia de un buen abastecimiento hídrico al suelo, lo que mejora el estado hídrico de las plantas.

Precisamente el agua la encargada de la turgencia celular y la que denota que el nivel de humedad empleado, fundamentalmente 100 y 75% de la norma, fueron capaces de garantizar los requerimientos adecuados para el alargamiento y la división celular y por ello estimuló el proceso de crecimiento en biomasa de hojas.

En la variable número de hojas Mengana, (2011) encontró al momento de la cosecha que el tratamiento donde mostró los mejores resultados sin diferencias significativas con el tratamiento que se empleó micorriza combinada con materia orgánica y el 50% de la norma de riego. Estas variantes descritas por Mengana, (2011) para el cultivo de la cebolla mostraron un crecimiento en el número de hojas superior al resto de los tratamientos con diferencias en el número de hojas, respectivamente.

Lo anterior puede deberse a que la utilización de alternativas nutricionales en los cultivos, el suelo permanece más suelto y por lo tanto, el sistema radical se desarrolla más profundamente, en respuesta a ello, la planta tiene un desarrollo en altura mayor buscando un equilibrio raíz/tallo en el crecimiento de la planta (Ruiz, 2001; Mengana, 2011).

Pudo ser posible también que la incorporación del FitoMas-E[®] y la fertilización nitrogenada provocara un incremento en los minerales del suelo y entre ellos el nitrógeno, el cual juega un papel fundamental como precursor del número de hojas, así como una mayor expansión foliar, a causa de un mayor número y tamaño de las células, aspectos estos que potencia el proceso del crecimiento.

Estos resultados presentan tendencia similar con los indicados por Abad (2008) donde encontró que el crecimiento de este cultivo (cebolla) fue mayor cuando empleó micorriza y esta combinada con humus de lombriz. Por su parte, Miguelina (2010) informa valores superiores

para la altura de la cebolla cuando se cultiva con biofertilizante y esencialmente combinado con materia orgánica.

Análisis de la variable: Diámetro del bulbo

Al analizar la variable diámetro del bulbo se aprecia, diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable, los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con las dosis de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 100% y 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 75%. Resulta interesante describir que la aplicación de N al 100% que constituye el tratamiento testigo y la dosis máxima de fertilizante mineral sin la ayuda del estimulante convierte la nutrición en crecimiento por encima de las variantes (3 y 4), pero de manera similar y sin diferencias con la variante 2 que posee menos fertilizante (tabla 3).

En cuanto al diámetro de bulbo, y de acuerdo con la clasificación de calibres Burba y Lanzavechia, (2003), señalaron que en ajo el tratamiento con 300 kg N ha⁻¹ produjo bulbos con diámetros promedio clasificados como jumbo (Calibre 7, 50-55 mm de diámetro) y los tratamientos con mayores dosis de N produjeron ajos clasificados como extra jumbo (Calibre 8, 55.1-60 mm de diámetro).

Tabla 3. Efecto de los distintos tratamientos en el diámetro de las plantas

Variedad Reina Blanca	Diámetro del bulbo (mm)			
	T1 (FitoMas-E [®] +100% de la dosis)	T2 (FitoMas-E [®] +75% de la dosis)	T3 (FitoMas-E [®] +50% de la dosis)	T4 (FitoMas-E [®] +0% de la dosis)
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
	57,2±0,34a	58,2±0,11a	47,3±0,26b	45,6±0,31b

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Estos calibres son los preferidos por los consumidores y alcanzan los mejores precios en el mercado de exportación (Castellanos et al., 2004). Por otra parte, aunque el estudio mostro diferencias significativas entre tratamientos estos resultados coinciden con los obtenidos por Macías et al., (2010) para la variedad Tocumbo.

El resultado obtenido para esta variable reviste gran importancia en cuanto al manejo de alternativas orgánicas e inorgánicas en el cultivo con niveles de humedad derivado de la aplicación del 100% de la norma, si se tiene en cuenta que de forma general las variables evaluadas en los diferentes momentos del ciclo han reflejado los mejores valores promedios en las plantas que han sido tratadas con las variantes (1 y 2).

De acuerdo con los resultados expuestos, se puede inferir que estos tratamientos fueron suficientes para garantizar en las plantas un adecuado balance del carbono, con su consiguiente repercusión en el crecimiento y desarrollo de las plantas, tal y como ha sido observado.

Análisis de las variables: Masa del bulbo y Rendimiento

Al analizar la variable masa del bulbo se observan, diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con las dosis de 0

L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 100% y 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 75% respectivamente. Resulta interesante describir que la aplicación de N al 100 y al 75% con y sin FitoMas-E[®] no difieren entre sí, lo que indica que la segunda variante empleada puede ser una opción que incremente los resultados en este variable de rendimiento sin tener que emplear un uso excesivo de fertilizantes (tabla 4).

Este rendimiento se obtiene con dosis de 120 y 90kg.ha⁻¹ de nitrógeno, aunque es significativo el papel que se logra con las aplicaciones de FitoMas-E[®] en este estudio.

Tabla 4. Efecto de los distintos tratamientos en la Masa del Bulbo y el Rendimiento

Variedad Reina Blanca	Masa del bulbo de cebolla (g)			
	T1 (FitoMas-E [®] +100% de la dosis)	T2 (FitoMas-E [®] +75% de la dosis)	T3 (FitoMas-E [®] +50% de la dosis)	T4 (FitoMas-E [®] +0% de la dosis)
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
	94,2±0,11a	95,2±0,34a	77,3±0,26b	75,6±0,31b
	Rendimiento (t.ha ⁻¹)			
7,51	7,58	5,14	4,08	

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Estos resultados presentan tendencia similar con los indicados por Abad, (2008) donde encontró que el crecimiento de este cultivo (cebolla) fue mayor cuando empleó combinaciones de alternativas nutritivas. Por su parte, Miguelina (2010) informa valores superiores para esta variable.

La variable masa del bulbo mostró el mejor comportamiento hasta los 45 días después del trasplante en los tratamientos con micorriza y materia orgánica y niveles de humedad de 100% y 50% de la norma, lo que indica que en las condiciones estudiadas no hay una tendencia definida de los tratamientos en cuanto a niveles de humedad empleados (Mengana, 2011).

En otros estudios realizados, las dosis de N que maximizaron los rendimientos para las distintas densidades de plantación oscilaron entre 190 y 217 kg N ha⁻¹. En todas las densidades se constató un efecto detrimental de la dosis de 300 kg N ha⁻¹ en el rendimiento. La fertilización representa uno de los pilares que permiten acceder a productos de calidad y con rendimientos elevados y sostenidos en el tiempo.

El peso promedio de los bulbos sin aplicación de N fueron significativamente menores que en las parcelas fertilizadas. Los pesos y diámetros de bulbo de ajo aumentaron con el incremento en la dosis de N. Con dosis de 180 kg N ha⁻¹ se obtuvo un peso promedio de bulbo de 70,49 g, estadísticamente igual a los 72,44 y 75,16 g obtenidos con 240 y 300 kg N ha⁻¹ respectivamente.

Igualmente, el peso promedio del bulbo fue de 4,5 g, el cual es considerado de buen peso y se presentan los resultados experimentales del efecto de los tratamientos de fertilización con diferentes dosis de N sobre el rendimiento promedio. Su efecto fue altamente significativo.

Mohammad y Zuraiqi, (2003) observaron una tendencia similar en ajos fertilizados pero a partir de 120 kg N ha⁻¹. Farooqui et al., (2009) también encontraron que con el incremento en la dosis de hasta 120 kg N ha⁻¹ se incrementó el peso de bulbo. Con respecto a la salinidad, la cebolla es

un cultivo considerado sensible ya que valores de saturación de sales en extracto de 1.2 ds/m, causan mermas en el rendimiento de 16 %. Este parámetro deberá ser permanentemente monitoreado, sobre todo en zonas secas.

Ingreso neto en un planteo con fertilización con 100 kg de nitrógeno.ha⁻¹ y una respuesta de 1500 kg de bulbos de cebolla/ha. El Ingreso neto surge de la diferencia entre el ingreso proveniente de la venta de la cebolla y el gasto en fertilizante. Se tomó como precio bajo de la cebolla \$0,25/kg y como precio alto \$0,50/kg, puestos en el campo respectivamente.

Evaluación económica

En sentido general la producción de cebolla demanda para los productores un determinado nivel de insumos, condiciones y otros. A pesar de ello las utilidades que se obtienen son valoradas de beneficiosas en el orden económico, al garantizar la recuperación de la inversión.

Tabla 6. Efecto de los distintos tratamientos en la evaluación económica

Tratamientos	Rend. (t.ha⁻¹)	Precio/tn (\$)	Valor de Producción (\$)	Costo total (\$)	Utilidades (\$)
T1 (FitoMas-E [®] +100% de la dosis)	7,51	20957,37	157389,85	18015,6	139374,25
T2 (FitoMas-E [®] +75% de la dosis)	7,58	20957,37	158856,86	18997,05	139859,81
T3 (FitoMas-E [®] +50% de la dosis)	5,14	20957,37	107720,88	17944,15	89776,73
T4 (FitoMas-E [®] +0% de la dosis)	4,08	20957,37	85506,07	17891,25	67614,82

Por otro lado se debe destacar el resultado obtenido con los tratamientos 1 y 2 no muestran una notable diferencia en el orden económico aunque el que ofrece las mayores utilidades es el tratamiento (1) y el que menos agresivo es al medio ambiente sin perder los rendimientos es el tratamiento (2) (tabla, 8) que se corresponde con la aplicación de la dosis de nitrógeno al 75% con el cual se obtienen las mayores utilidades \$116546,32 con un gasto menor de insumos y menor agresión al medio ambiente así como la simplificación de manipulaciones. Estas utilidades fueran expresadas en un mayor monto si los fertilizantes destinados a este cultivo no fueran subsidiados por el país, pues por solo ofrecer un dato, la tonelada de nitrógeno le cuesta al país su importación alrededor de 630 USD.

El cultivo de la cebolla se caracteriza por su alta dependencia respecto a insumos de importación: una de sus grandes debilidades de acuerdo con Fonseca et al., (2009). La nutrición vegetal, junto a la semilla y la protección fitosanitaria, son los renglones que mayor expresión tienen en las importaciones de insumos MINAG, 2010.

Conclusiones.

La mejor respuesta del cultivo de la cebolla en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto de los tratamientos 1 y 2 que se corresponden con las dosis de 1 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] +N al 100% y la de 1,0 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 75 % respectivamente.

La mejor respuesta del cultivo de la cebolla desde el punto de vista económico ocurre cuando se le aplica la dosis de 1 L.ha⁻¹ de FitoMas-E[®] + N al 75% donde se obtienen 7,58 t.ha⁻¹ y se generan utilidades de \$ 139859,81 superiores a la obtenida con la fertilización convencional.

Bibliografía.

- Barral, Y. 2004. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E[®] en el cultivo de la lechuga trabajo de diploma en opción al título de ingeniero Agrónomo. CUG. Facultad Agroforestal de Montaña. pp. 21.
- Castellanos, J.Z., P. Vargas-Tapia, J.L. Ojodeagua, G. Hoyos, G. Alcantar-Gonzalez, F.S. Méndez, E. Alvarez-Sánchez y A.A. Gardea. 2004. Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. HortSci. 39:1272-1277.
- Fonseca F. R. Cardoza, P. H. Tamayo, R. V. Vega, T. G. y Anaya, T. K. 2009 Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el cultivo del ajo en suelos fluvisoles de Granma. Rev. Centro Agrícola. Pp 5-9.
- Gaviola, S. y V.M. Lipinski. 2005. Ajo y Cebolla. Capítulo 23. Páginas 455-467. En: H.E. Echeverría y F.O. Garcia (eds.). Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Editorial INTA, Buenos Aires, Argentina.
- González, A y Gómez, A. Diferentes dosis de FitoMas-E[®] en el cultivo del Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. 63 p. Facultad Agroforestal de Montaña El Salvador. CUG. Guantánamo. Cuba, 2003.
- Huez, L. M.A., F.A. Preciado, J. López E., A. Álvarez, J. Jiménez, P. Valenzuela. 2009. Productividad del ajo (*Allium sativum* L.) bajo riego por goteo en la Costa de Hermosillo, México. Biotecnia XI: 3-12.
- Izquierdo, J. y Rodríguez, A. (2005): Enfocando una agricultura orgánica sostenible frente al desafío de la mega-urbanización en América Latina y el Caribe. Capítulo I. Introducción. Pág. 3-4, FAO-INIFAT
- Macías D. R., R. Grijalva C., F. Robles C. 2010. Productividad y calidad de variedades de ajo (*Allium sativum* L.) bajo condiciones desérticas en Caborca, Sonora. Biotecnia. XII (1):44-54.
- Mengana, A. 2011. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E[®] y Micorrizas y diferentes normans de riego en el cultivo de la cebolla. Tesis de Maestría en opción al título de Master en Desarrollo Sostenible. Facultad Agroforestal de Montaña El Salvador. UG. Guantánamo. Cuba.
- Miguelina, J. 2010. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E[®] y micorrizas en el cultivo de la cebolla. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario. Facultad Agroforestal de Montaña El Salvador. UG. Guantánamo. Cuba.
- MINAG. 2010. Guía técnica para el cultivo de la cebolla pp. 18-19. La Habana. Cuba.
- Montoya, A, 2010, Control de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) con el acaro depredador *Amblyseius largoensis* (Muma) en la producción protegida de pimiento (*Capsicum annum* L.). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de Guantánamo.

- Pérez Moreno, L., E. P. Alberto, S. Ayvar S. y E. Cevallos Ruiz. 2005. Adaptación de cultivares de ajo Morado y blanco (*Allium sativum* L.) en Acatlán, Guerrero, México. *Acta Universitaria*.15: 55-65.
- Pérez Moreno, L., P.M. García R., R. Ramírez M., J.L. Barrera G. 2003. Evaluación de cultivares de ajo morado y blanco por su rendimiento económico e industrial en Irapuato, Guanajuato. *Acta universitaria*. 13(3):57-65.
- Ruiz, S. R. 2001. Ritmo de absorción de nitrógeno y fosforo y respuesta a fertilización NP en ajos. *Agric. Tec. Chile*. 45:153-158.
- Tayel, M.Y., S.M. Shaaban, I. Ebtisam El-Dardiry, Kh. Sabreen 2010. Effect of injector types, irrigation and nitrogen levels on II- Garlic yield, water and nitrogen use efficiency. *J. Amer. Sci*. 6:38-46.
- Trujillo, Y. Estudio del abono fermentado y el bioestimulante FitoMas-E® en la producción de rabanito. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. p. 27. Facultad Agroforestal de Montaña El Salvador. CUG. Guantánamo. Cuba, 2002.
- Villa, I. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E® en el cultivo del tomate (var Amalia) en condiciones de organopónicos. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario. Facultad Agroforestal de Montaña El Salvador. CUG. Guantánamo. Cuba, 2010.

Fecha de recibido: 2 jul. 2016
Fecha de aprobado: 3 sep. 2016