



ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar

ISSN: 0138-6204

revista@icidca.edu.cu

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar
Cuba

Yumar, José; Montano, Ramón; Villar, José
Efectos del Fitomas - E en el cultivo de cebolla

ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. 44, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 21-25
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar
Ciudad de La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120683004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Efectos del FitoMas - E en el cultivo de cebolla

José Yumar¹, Ramón Montano² y José Villar^{*2}

1 Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) Niceto Pérez,
Güira de Melena, La Habana, Cuba

^{*2} Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar
Vía Blanca 804 y Carretera Central, San Miguel del Padrón, La Habana, Cuba

^{*}jose.villar@icidca.edu.cu

RESUMEN

Se informan los resultados que se obtienen con la aplicación de tres dosis (1,0; 1,5 y 2 L/ha) del bionutriente FitoMas-E, derivado de la industria azucarera, a los 10, 25 y 40 días después del trasplante. Las respuestas analizadas están relacionadas con componentes del rendimiento agrícola y algunas variables fisiológicas del cultivo de la cebolla, en condiciones de producción. Las muestras se tomaron en diferentes momentos de forma aleatoria y los datos se procesaron en el centro de cálculo del Instituto Nacional de Frutales de Cuba, mediante un paquete estadístico, en el que se empleó la prueba de Duncan a un 0,05% de error. El experimento se llevó a cabo en la finca Gavilán de la CCSF Niceto Pérez, provincia La Habana. Los resultados ponen de manifiesto que la dosis de 2 L/ha tiene el mejor comportamiento. Con esta dosis todos los parámetros medidos son superiores y tienen significación estadística, comparados con la variante fertilizada. Se destaca la influencia positiva que FitoMas-E ejerce en la fisiología de los vegetales al potenciar el desarrollo de las estructuras botánicas que garantizan un incremento del flujo de fotosintatos hacia el bulbo. Se informan incrementos de 15% en diámetro del bulbo, 61% en el peso y 29% en materia seca.

Palabras clave: FitoMas-E, cebolla, bionutrientes, fotosintatos.

ABSTRACT

The results reported herein were obtained with the application of three doses (1,0; 1,5 and 2 L/ha) of the bionutrient FitoMas-E, a product derived from the Cuban sugar industry, at 10, 20 and 45 days after the transplantation. The reported results were closely related with agricultural yield components and some physiological variables of the onion cultivation under commercial production. Samples were taken randomly at different moments and the data was processed by means of an statistical package in which the

Duncan test at 0,05% of error margin was used. The experiments were carried out in the property Gavilán of the CCSF Niceto Pérez. Havana province Results demonstrated that with the dose 2 L/ha the best behavior is obtained. In this case all the measured parameters overcame fertilization and are statistically higher than those obtained with that variant. The beneficial effect of FitoMas-E on the physiology of the vegetables is emphasized, where potentiates the development of the botanical structures that assures an increment of the photosynthates flow toward the bulb. Increments of 15% of bulb diameter, 61% in weight and 29 % in dry matter were reported.

Key words: FitoMas-E, onion, bionutrients, photosynthates.

INTRODUCCIÓN

FitoMas-E es un bionutriente derivado de la industria azucarera nacional, con excelentes propiedades antiestrés. El producto puede usarse para compensar parcialmente los efectos negativos que sufren los cultivos por la falta o el exceso de agua, ataque de plagas o enfermedades, daños mecánicos por fuertes vientos, granizadas y trasplantes (1).

El mecanismo general se relaciona con el beneficio que representa para la planta la adquisición de fotosintatos adicionales que forman parte del bionutriente, independientemente de la actividad fotosintética. Estas sustancias son productos bioquímicos de alta energía, propios del metabolismo de todos los seres vivos, especialmente de los vegetales superiores, que sirven como bloques o ladrillos sobre los que la planta puede construir nuevas sustancias más complejas, esenciales para su desempeño bajo las condiciones particulares de estrés por las que atraviesa (2).

Un tipo especialmente importante de estrés es el nutricional, sobre todo en los sistemas bajo manejo convencional, debido a la insuficiencia en cantidad, surtido u oportunidad de los fertilizantes minerales. Como se sabe estos insumos son producidos a expensas de yacimientos minerales agotables, como es el caso del fósforo y el potasio, o con inversión de cantidades apreciables de energía fósil, como ocurre con los portadores nitrogenados. Últimamente la elevación inmoderada de los costos de la energía entre otros factores, ha disparado los precios de estos insumos hasta niveles inalcanzables para la mayor parte de los productores medianos y pequeños en todo el mundo.

La repercusión de este problema en los precios de los alimentos amenaza con toda clase de calamidades, especialmente a las poblaciones de los países subdesarrollados, lo cual viene a sumarse a la situación de deterioro y contaminación de los recursos naturales que se aprecia por doquier (3).

Las hortalizas incluyen especies de ciclo vegetativo relativamente corto, que exigen nutrientes de fuentes orgánicas y de alta demanda de agua (4). Dentro de ellas se seleccionó la cebolla para este estudio ya que representa el 13% de la siembra total de las hortalizas en nuestra CCS. Los requerimientos nutricionales e hídricos y las etapas de desarrollo de la cebolla han sido informados en nuestras condiciones, siendo muy similares a los reportados en otros países tropicales.

Se conoce que una hectárea de cebolla con rendimiento promedio de 25 000 kg, bajo riego tradicional por surcos cortos con tapa, consume aproximadamente 120 kg de nitrógeno, 24 de fósforo, 110 de potasio y 80 de calcio (5). El objetivo del estudio fue evaluar preliminarmente el efecto de tres dosis (1; 1,5 y 2 L/ha) de FitoMas-E sobre componentes del rendimiento agrícola, calidad y desarrollo del cultivo, en sustitución de la fertilización convencional. El tratamiento testigo fue fertilizado con 0,6 t/ha de fertilizante comercial (9-13-17), y 0,3 t/ha de urea (46-0-0).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos de campo se llevaron a cabo en las condiciones agronómicas de la finca Gavilán, ubicada en el caserío de Junco, sobre un suelo ferralítico rojo com-

pactado (6). La superficie experimental fue de una hectárea.

El cartograma agroquímico de la empresa presenta los valores que se muestran en la tabla 1 y que se toman como representativos del área plantada.

Tabla 1. Datos agroquímicos del suelo

pH	Materia orgánica %	Relación Ca/Mg	K ₂ O mg/100g	P ₂ O ₅ mg/100 g	Relación K/mg
6,7	2,4	6/1	20	28	0,7

La muestra de FitoMas-E proviene de un lote comercial elaborado en la planta del Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) con la siguiente composición:

Componente	Gramos/litro	% peso
Extracto orgánico natural	150	13
N total	55	4,8
K ₂ O	60	5,24
P ₂ O ₅	31	2,7

La variedad de cebolla (*Allium cepa* L.) seleccionada fue Granex 2000 F1, el semillero para la obtención de los bulbos se sembró el 2 de febrero del 2007 y se cosechó el 29 de abril. Después de una selección del material de siembra se almacenó en un entablado hasta el momento del trasplante, el cual se realizó el 2 de octubre del 2007, sobre surcos de doble hileras a 0,90 × 0,20 m y una distancia entre plantas de 0,08 m, para una densidad de 30 plantas por m².

Se utilizó el sistema de riego por surcos con un intervalo de 5 a 7 días entre cada riego, con norma total de 2 871 m³/ha, y una norma parcial de 200 m³/ha, se realizaron 14 riegos. Los datos climáticos de temperatura durante el desarrollo del experimento se registraron en la estación meteorológica Güira de Melena, (tabla 2).

Para la aplicación del caldo acuoso de FitoMas-E se utilizó una mochila manual Matabi de 16 litros de capacidad, con boquilla de inundación (flood-jet) Lurmark AN 2,5, con presión de 1,5 a 2,0 bar. La aplicación se hizo sobre el follaje con 300 L/ha de la solución final.

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completamente al azar con diez replicas. La unidad experimental se formó según se explica en el párrafo anterior y como parcela útil se consideraron 17 m centrales, dejando de orilla 1,5 m en cada extremo.

Las variables de respuesta fueron: el rendimiento del cultivo, el volumen, peso y diámetro del bulbo, peso verde (PV) y peso seco (PS) por deshidratación al sol, y rendimiento de materia seca (MS) de raíz, bulbo y hojas por calentamiento en estufa a 60 °C. El rendimiento del cultivo se obtuvo de 5 m lineales en el centro de las unidades experimentales. El valor promedio de las variables de desarrollo del bulbo y parte aérea de la cebolla y rendimiento de la materia seca se obtuvieron de cien plantas. Como testigo se tomaron parcelas fertilizadas con 0,6 t/ha de una fórmula 10-10-10, fraccionada en dos partes, 40% antes del trasplante y 60% 25 días después del trasplante (ddt) y 0,3 t/ha de urea a los 40 ddt. En el caso de la deshidratación al sol el peso verde se determinó en el momento de la cosecha y el peso seco se tomó a los diez días de exposición al sol. Para determinar la materia seca de bulbo, raíz y hojas se calentaron las muestras en estufa a 60 °C durante 36 horas. Las aplicaciones de FitoMas-E se realizaron a los 10, 30 y 45 ddt.

Los muestreos se hicieron de manera independiente para cada tratamiento, las 100 plantas fueron escogidas de manera aleatoria en cada caso. Los indicadores evaluados fueron los siguientes:

- Volumen del bulbo en cm³ (80 ddt).
- Peso del bulbo en g (35, 50, 65, 80 ddt).
- Diámetro del bulbo en cm (35, 50, 65, 80 ddt).
- Peso verde (88 ddt).
- Peso seco por deshidratación al sol (98 ddt).
- Rendimiento en t/ha (90 ddt).
- Rendimiento de materia seca (90 ddt).

Los datos se procesaron mediante un paquete estadístico (7), en el que se empleó la prueba de Duncan a un 0,05% de margen de error.

Tabla 2. Temperaturas

Meses	X mínima	X máxima	Promedio
Octubre	22,62	31,71	27,16
Noviembre	18,23	29,07	23,65
Diciembre	20,80	29,19	24,99
Enero	17,85	30,29	24,07

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los datos agroquímicos del suelo. Se observa que tiene un pH neutro, el cual se encuentra entre los valores adecuados para el cultivo de las hortalizas (8). El contenido de materia orgánica es bajo, teniendo en cuenta que estas requieren de un 3,5%, el valor de K₂O es alto mientras que el de P₂O₅ es medio. No obstante este tipo de suelo (ferralítico rojo) posee buenas propiedades para realizar el cultivo de la cebolla.

Las temperaturas durante la experiencia se mantuvieron en un rango entre 17,85-31,71 °C (tabla 2). El mes de diciembre fue más significativo con un gradiente térmico de 8,39 grados lo que es conveniente para la "bulbificación", cosa que puede ocurrir en algunas zonas tropicales donde las diferencias estacionales de temperatura suelen ser más importantes que el fotoperíodo para controlar el desarrollo del bulbo. Al respecto se ha observado que hay una interacción

entre la longitud del día y la temperatura en el control de la "bulbificación" en cebolla.

Diferentes investigadores han reportado que la tasa de "bulbificación" bajo períodos inductivos, se acelera por aumentos de temperatura y que esta también disminuye el fotoperíodo crítico necesario para la inducción de la misma, por lo que este factor puede estar influyendo directamente el crecimiento y desarrollo del bulbo y contribuyendo a definir un crecimiento foliar más acelerado, un proceso de "bulbificación" más temprano y una mayor calidad (9).

Como se puede observar en la tabla 3, con cualquier concentración de FitoMas-E se producen mejores resultados que en las parcelas fertilizadas y esta respuesta siempre aumenta con la dosis. FitoMas-E a 2 L/ha produce resultados superiores y estadísticamente significativos a los de la variante fertilizada, en todos los parámetros medidos a excepción de la materia seca de la hoja. Esta variante no sólo produce un 15% de incremento del rendimiento sino que los bulbos cosechados tienen 29,5% más de materia seca, por lo que la cosecha resulta muy superior a la variante convencional fertilizada. Adicionalmente, si se tiene en cuenta que el peso seco de las raíces resulta un 18 % superior al de las plantas fertilizadas, que el peso verde de los bulbos aumenta sólo en 4% y que la altura y el diámetro de las plantas no difieren del testigo, se puede aseverar que el FitoMas-E incrementa el flujo de fotosintatos y sustan-

Tabla 3. Indicadores morfológicos y de rendimiento estadísticamente significativos vs. tratamientos. La Habana, 2008

Tratam.	V en Bulbo cm ³	Peso Bulbo (g)	Diám. Bulbo (cm)	Deshidratación al sol		Rend. t/ha	Materia seca, kg/ha		
				P.V	P.S		Raíz	Bulbo	Hoja
FitoMas 1 L/ha	327 b	205 bc	8,39 b	222 c	206 bc	38,55 bc	115 cd	5641 cd	1765 ab
FitoMas 1,5 L/ha	338 b	212 ba	8,55 b	229 bc	211 bc	39,92 b	122 c	5708 c	1748 ab
FitoMas 2 L/ha	373 a	234 a	9,40 a	254 ab	236 ab	44 a	136 b	6487 b	1783 ab
(N-P-K) 0,6 t/ha + Urea 0,3 t/ha	320 b	201 bc	8,16 bc	245 b	200 c	37,80 bc	115 cd	5029 cdf	1950 a
E.S	3,56	2,0	0,59	28,3	32,0	4,26	12,5	723	217
C.V (%)	10,90	11,8	7,20	12	14,4	12,0	10	13	15

cias del metabolismo primario hacia los órganos vitales y de almacenamiento del vegetal de acuerdo a lo informado previamente (3), acerca del aporte por parte del bionutriente, de sustancias esenciales de alta energía que mejoran la relación suelo-planta, lo cual posibilita la superación del estrés nutricional que de otra forma deprimiría los rendimientos.

El uso de FitoMas-E nos permite comprobar que la variante fertilizada no sólo rinde menos, con bulbos de menor tamaño sino que una buena parte de la cosecha es sólo agua, lo cual tiene relación directa con la calidad y las posibilidades de conservación de la cebolla, ya que a menor contenido de agua mayor es la duración del bulbo. Todo esto sugiere que el producto FitoMas-E propicia un mayor desvío de fotosintatos hacia los órganos de los que depende el desempeño vital del vegetal. Con raíces más funcionales se garantiza un desarrollo más integral lo que además de redundar en un mayor rendimiento, produce plantas más sanas y resistentes.

Durante el experimento el cultivo tuvo un buen desarrollo y no se encontraron organismos nocivos que causaran daños a las plantas. El área del cultivo ha tenido un manejo agroecológico previo con empleo de controles biológicos, abonos orgánicos, policultivos, entre otras técnicas, lo que al parecer contribuye a obtener buenos rendimientos en las cosechas y a mantener un equilibrio entre los organismos causales de plagas y sus biorreguladores (10).

CONCLUSIONES

En este cultivo los rendimientos alcanzados con FitoMas-E superan significativamente los alcanzados con la variante fertilizada con fórmula completa. En el caso de la cebolla se comprueba que cualquier dosis de FitoMas-E produce resultados superiores a los que se logran con fertilizantes y la dosis mayor brinda los mejores resultados. Este comportamiento es más notable todavía cuando se considera la materia seca. La planta de cebolla tratada con FitoMas-E incrementa la acumulación de fotosintatos en las raíces y el bulbo, lo cual indica una eficiencia energética mayor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Montano, R.; Díaz de Arce, C.; Zuaznábar, R. Bioestimulante derivado de la industria azucarera. II Congreso Iberoamericano de Química y Física Ambiental. La Habana, Diciembre 2002.
2. Montano, R.; Zuaznábar, R.; García, A.; Viñals, M.; Villar, J. FitoMas E. Bionutriente Derivado de la Industria Azucarera. ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar (La Habana) XLI(3): p.14-21, 2007.
3. Montano, R.; Villar, J.; Yumar, J.; Zuaznábar, R.; García, D. FitoMas E ¿Con o sin? Fertilización convencional. Revista ATAC (La Habana) En prensa (2), 2008.
4. Rodríguez, J.; Pérez, M.; Ramírez, H.; Zambrano, J. Caracterización de algunos parámetros de calidad en la cebolla bajo diferentes épocas de cosecha. *Agronomía Tropical* (La Habana) 48 (1):p 33-40, 2001.
5. Pierre, R.; Ramirez, J.; Gomez, N. Removal of N, P, K and Ca by an Onion crop (*Allium cepa*) in siltyclay soil, in a semiarid region of Venezuela. *Acta Horticulturae* 555: p. 103-109, 2001.
6. Hernández, A. Segunda Clasificación Genética de los Suelos ACC Series SUELOS. WO. 23 1975.
7. SAS. Statistic Analysis System. Versión 8.02. Centro Nacional de Frutales. Municipio de Alquizar. La Habana. Cuba, 2001.
8. Guenkov, G. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Ciudad de la Habana. Editorial Organismos p.265, 1974.
9. Díaz, R. Influencia de diferentes niveles bioclimáticos en la vernalización de bulbos de cebolla *Allium cepa*. *Agronomía Tropical*, 44(4): p.743-751, 1994.
10. González, E.; Suris, M.; Rodríguez, M.; Hernández, M.; Martínez, B.; Gómez, L.; Hidalgo, L.; Martínez, M. Á.; Mirabal, S.; Montano, R. Implementación de Alternativas Agroecológicas en el Sistema Agrícola del CENSA. Agrocentro 2005. II Conferencia Internacional sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad 2005, Santa Clara. Cuba.