

EVALUACIÓN DEL BIOESTIMULANTE VITAZYME® EN EL CRECIMIENTO, RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE PEPINO

Dr. Hermilo Sánchez Sánchez.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Unidad Académica de Ingeniería Agrohídrica, Campus Teziutlán, Puebla, México.

RESUMEN. Se desarrolló un experimento de parcelas pequeñas replicadas para evaluar el bioestimulante Vitazyme en pepino var. Centauro, en Tepalcingo, Morelos, México, sobre suelo Vertisol Pélico. Vitazyme, en tres aplicaciones a 0.5, 0.75 y 1.0%, una en pre-trasplante por inmersión de raíces y después en dos aspersiones foliares en desarrollo vegetativo y en floración a 0.75, 1.0 y 1.25 L/ha, respectivamente, mostró mejoras significativas comparado con el testigo no tratado y proporcionales a las dosis en todos los parámetros de crecimiento, rendimiento y calidad evaluados. Así, mejoró la calidad nutricional y comercial de los frutos en mayor contenido de nutrientes N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, S y de sólidos solubles. Aumentó el rendimiento sobre el testigo no tratado en 15.1% (14.2 t/ha), 29.0% (27.3 t/ha) y 38.1% (35.9 t/ha) en las dosis inferior, intermedia y superior, respectivamente, de Vitazyme, como resultado de: mayor grosor del tallo, número de hojas, flores y frutos por planta, longitud y diámetro de los frutos, longitud de raíz y peso fresco y seco. También Vitazyme registró acortamiento significativo en el número de días hasta floración y hasta fructificación. No se observó síntoma alguno de fitotoxicidad en tratamiento alguno de Vitazyme.

Palabras claves: Vitazyme, bioestimulante, pepino.

EVALUATION OF VITAZYME® BIOESTIMULANT ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF CUCUMBER CROP

SUMMARY. A small-plot replicate trial was conducted to evaluate Vitazyme biostimulant in var. Centauro cucumber, in Tepalcingo, Morelos, Mexico, on Pellic Vertisol soil. Vitazyme, in three applications at 0.5, 0.75 and 1.0%, one in pre-transplant root dip, and then two foliar sprays, in vegetative growth and in bloom, at 0.75, 1.0 and 1.25 L/ha, respectively, showed significant improvements compared to the untreated control and proportional to rates in all evaluated growth, yield and quality parameters. Thus, it improved the nutritional and commercial quality of fruits in higher contents of N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, and S nutrients and of soluble solids. It increased yield above the untreated control, by: 15.1% (14.2 t/ha), 29.0% (27.3 t/ha) and 38.1% (35.9 t/ha) in the lower, intermediate and higher Vitazyme rates, respectively, as a result of thicker stem, larger numbers of leaves, flowers and fruits per plant, fruit length and diameter, fresh and dry weight and root length. Also, Vitazyme recorded significantly shorter number of days to flowering and to fruit set. No phytotoxicity symptom of any Vitazyme treatment was observed.

Key words: Vitazyme, biostimulant, cucumber.

INTRODUCCIÓN

Vitazyme es un bioestimulante natural, certificado para Agricultura Orgánica por OMRI de Estados Unidos, y por BCS de Alemania, elaborado mediante un proceso de fermentación que funciona a través de múltiples agentes activos (debajo) y múltiples modos de acción. Es fabricado por Vital Earth Resources, de Gladewater, Texas, Estados Unidos de América, comercializado internacionalmente por Ag Biotech Inc. (www.agbioinc.com) y en México por Química Lucava S.A. de C.V.

El objetivo general fue determinar el efecto del bioestimulante Vitazyme® en el rendimiento y calidad del cultivo de pepino, y los objetivos específicos fueron evaluar el desarrollo, rendimiento, calidad y posible fitotoxicidad en el cultivo de pepino al aplicar Vitazyme en diferentes dosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un experimento en lote comercial del cultivo de pepino var. Centauro, en el Municipio de Tepalcingo, Estado de Morelos, México, sobre suelo Vertisol Pélico, cuyo principal distintivo es que es rico en arcilla, color oscuro y de buena fertilidad. El diseño experimental fue de cuadrado latino, 4 tratamientos y cuatro repeticiones, para un total de 16 parcelas por experimento. Cada parcela o unidad experimental fue de 5 surcos (de doble hilera) de 1.0 m de ancho por 5 m de largo, lo que dio un área experimental de 25 m². Se procesaron los datos por análisis de varianza con el paquete SAS® y pruebas de separación de medias con la prueba Tukey al 95% de confiabilidad. La fecha de inicio del experimento fue el 13 de agosto del 2013 y la fecha de conclusión fue el 15 de octubre del 2013.

Vitazyme tiene la siguiente composición:

Composición:	% p/v
1- Triacantanol.....	0.01300%
Brasinoesteroides..... (homobrasinolido, dolicolido, homodolicolido y brasinona)	0.00220%
Vitamina B1 (tiamina).....	0.00035%
Vitamina B2 (riboflavina).....	0.00002%
Vitamina B6 (piridoxina).....	0.00015%

Se realizaron tres aplicaciones: una en pre-trasplante y dos foliares. Se determinó el pH de la solución final el cual fue de neutro o ligeramente ácido. A continuación se detallan las dosis, época y método de aplicación en los 4 tratamientos.

Cada tratamiento de Vitazyme® se aplicó una vez en pre-trasplante en dosis de 5.0, 7.5 y 10 mL/L de agua (inmersión de raíces) y dos veces por aspersión foliar (a 20-30 días del trasplante y en inicio de floración) en dosis de 7.5, 10 y 12.5 mL por aplicación, disueltos en 2 o 3 litros de agua en la primera o segunda aplicación foliar, respectivamente, para la superficie a tratar de acuerdo al diseño experimental (100 m² en las 4 parcelas de cada tratamiento).

Dosis, época y método de aplicación en pepino

Producto	Dosis pre-trasplante	Dosis L/ha foliar, en desarrollo vegetativo y floración (2 aplicaciones)
Testigo	---	---
Vitazyme®	0.5%	0.75
Vitazyme®	0.75%	1.0
Vitazyme®	1.0%	1.25

Otro insumo usado uniformemente en el experimento, por aspersión foliar parte aérea fue *Pseudoperonospora cubensis*, el cual no interfirió ni interactuó con la evaluación del producto en estudio.

Método de Evaluación y Variables de Estimación de la Efectividad Biológica.

Grosor de tallo. Se determinó el grosor del tallo al ras del suelo a los 45 días de trasplante en 10 plantas al azar por unidad experimental.

Longitud de raíz. Al final del experimento, después de la evaluación de rendimiento, se evaluó la longitud de raíz. La evaluación fue en la raíz de 5 plantas al azar por unidad experimental.

Peso fresco de planta entera. Se evaluó el peso fresco de la planta completa, tomando de la base del tallo (al ras de suelo) y todo el follaje. La evaluación fue en cinco plantas por unidad experimental y fue al final del experimento.

Número de flores por planta. Se evaluó el número de flores por planta, después de detectar el 20% de la floración total, en 10 plantas al azar por parcela (unidad experimental).

Días a floración. Se registró los días a partir de la emergencia y en el momento en que se detecte el 10% de la floración del cultivo, por unidad experimental.

Días a fructificación. Se registraron los días a partir de la emergencia y en el momento en que se detectó el 10% de la fructificación del cultivo, por parcela (unidad experimental).

Número de hojas por planta. Se realizó el conteo de número de hojas por planta en 5 plantas por unidad experimental a los 45 días del trasplante

Longitud de los frutos. Se midió el diámetro polar de 5 frutos de los primeros entrenudos florales de 5 plantas elegida al azar en cada tratamiento, utilizando un vernier.

Diámetro de los frutos. Se midió el diámetro de 5 frutos de los primeros entrenudos florales presentes en 5 plantas elegidas al azar en cada tratamiento, utilizando un vernier.

Número y peso de frutos y rendimiento en kg/ha. A los 20 días después de que se detecten los primero frutos maduros, se evaluó el rendimiento del cultivo, determinando el número de frutos

por planta a lo cual se le realizó un análisis de varianza y prueba de separación de medias. Se determinó además el rendimiento en kg/planta, a partir del peso de 10 frutos por parcela

Sólidos solubles totales. Con el uso de un refractómetro se midió el índice de refracción de una muestra representativa tomada de 5 frutos por unidad experimental y se realizaron tres repeticiones. De esta manera se estimó el porcentaje de sólidos solubles totales en la muestra.

Análisis nutrimental de fruto. Se realizó el análisis del contenido de nitrógeno total (método Kjeldhal AOAC, 1995), fósforo, potasio calcio, magnesio, manganeso, zinc y azufre en fruto (Metodología descrita por Kalra, (1998; Temminghoff y Houba, (2004), a partir de tejido liofilizado y sin incluir semilla de frutos.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 1995. 16th ed. Arlington, UA. 684 pp.

Kalra, Y. P. 1998. Handbook of reference methods for plant analysis. Soil and plant Analysis Council, Inc. CRC Press, USA:300 p.

Temminghoff, J. M. and Houba, V.J.G. 2004. Plant analysis procedures. Second edition. Kluwer Academic Publishers, 179 p.

Fitotoxicidad. Con el fin de determinar si el producto ejerce algún efecto fitotóxico sobre el cultivo de frijol, se evaluó cualquier sintomatología anormal de las plantas, flores y frutos con respecto a las observadas en el testigo absoluto, usando los valores de la escala EWRS.

Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en los cultivos.

Grado	Síntomas de fitotoxicidad	Grado	Síntomas de fitotoxicidad
1	Sin efecto	6	Daños elevados
2	Síntomas muy ligeros	7	Daños muy elevados
3	Síntomas ligeros	8	Daños severos
4	Síntomas moderados, que no se reflejan en el rendimiento	9	Muerte completa
5	Daño medio		

RESULTADOS

Se registraron diferencias significativas en todos los parámetros evaluados, tanto de crecimiento, de rendimiento y de calidad de la producción y en todos los casos los tratamientos de Vitazyme mostraron valores de sus medias que eran mejores proporcionalmente a su dosis (mejores medias en las mayores dosis) y que eran siempre significativamente mejores al testigo no tratado en las dosis intermedia y superior de las tres dosis evaluadas de Vitazyme, que corresponden a las dosis recomendadas. Aún la dosis inferior de Vitazyme (inferior a la recomendación), aunque en algunos de los parámetros no presentó diferencias significativas con el testigo, sin embargo siempre sus medias presentaron valores numéricos mejores que el testigo no tratado. Es de destacar tres grupos de resultados: de calidad, de rendimiento y de precocidad.

Cuadro 1. Grosor de tallo, # de hojas por planta, días a floración y a fructificación y número de flores por planta en pepino.

Producto	Dosis pre trasplante	Dosis L/ha 2 foliar	Grosor de tallo (mm)	Tukey 95 %	Número hojas por planta	Tukey 95 %	Días a floración	Tukey 95 %	Número flores por planta	Tukey 95 %	Días a fructificación	Tukey 95 %
Testigo		-----	8.97	C	60.30	C	35.20	A	29.70	C	46.20	A
Vitazyme	0.5%	0.75	11.60	B	67.10	B	30.60	B	36.65	B	43.45	B
Vitazyme	0.75%	1.0	13.25	BA	70.90	A	28.40	C	40.35	BA	41.10	C
Vitazyme	1.0%	1.25	14.42	A	73.40	A	27.35	C	43.85	A	38.15	D

Cuadro 2. Días a fructificación, número de frutos por planta, diámetro de frutos y rendimiento en pepino.

Producto	Dosis pre trasplante	Dosis L/ha 2 foliares	Número de frutos por planta	Tukey 95 %	Longitud de frutos (cm)	Tukey 95 %	Diámetro de frutos (cm)	Tukey 95 %	Rendimiento t/ha	Tukey 95 %
Testigo		-----	23.45	C	18.36	C	6.24	C	94.338	C
Vitazyme	0.5%	0.75	30.60	B	24.79	B	7.13	B	108.580	B
Vitazyme	0.75%	1.0	34.22	BA	28.81	A	7.61	BA	121.663	BA
Vitazyme	1.0%	1.25	37.95	A	31.46	A	8.02	A	130.278	A

Cuadro 3. Comparación sólidos solubles, longitud de raíz, peso fresco y peso seco en la evaluación de Vitazyme en pepino.

Producto	Dosis pre trasplante	Dosis L/ha 2 foliares	Sólidos solubles (% brix)	Tukey 95 %	Longitud de raíz (cm)	Tukey 95 %	Peso fresco (gramos)	Tukey 95 %	Peso seco (gramos)	Tukey 95 %
Testigo		-----	2.75	C	44.55	D	337.20	B	56.40	C
Vitazyme	0.5%	0.75	3.36	B	55.30	C	397.85	A	68.75	B
Vitazyme	0.75%	1.0	3.72	A	62.15	B	421.80	A	74.90	A
Vitazyme	1.0%	1.25	3.94	A	67.50	A	439.60	A	78.40	A

Cuadro 4. Comparación de medias de análisis nutrimental de fruto en la evaluación de Vitazyme en pepino.

Producto	Dosis pre trasplante	Dosis L/ha 2 foliares	% N	% P	K %	% Ca	% Mg	ppm Mn	ppm Zn	ppm S
Testigo	-----	-----	3.75 C	0.27 C	1.70 C	0.33 C	0.16 C	25.5 B	44.75 C	275.5 B
Vitazyme	0.5%	0.75	4.62 B	0.34 B	2.22 B	0.42 B	0.25 B	29.7 BA	56.25 B	323.7 BA
Vitazyme	0.75%	1.0	5.02 BA	0.38 BA	2.62 BA	0.49 BA	0.29 BA	33.0 BA	62.00 BA	367.2 BA
Vitazyme	1.0%	1.25	5.30 A	0.40 A	2.95 A	0.56 A	0.31 A	36.0 A	65.25 A	394.5 A

Primero y sobre todo: los mejores resultados de calidad nutricional y comercial registrados siempre con Vitazyme, reflejado en el mayor contenido de todos los elementos nutritivos (Cuadro 4) y el mayor contenido de sólidos solubles o brix (Cuadro 3).

En segundo lugar y no menos importante: el significativo aumento de rendimiento, en porcentaje y en toneladas por hectárea sobre el testigo no tratado, el cual fue de 15.1% (14.2 t/ha), 29.0% (27.3 t/ha) y 38.1% (35.9 t/ha) (a partir de las medias del Cuadro 2) en las dosis inferior, intermedia y superior de Vitazyme, respectivamente.

Dichos aumentos marcados de rendimiento fueron consecuencia de aumentos o mejoras similares sobre el testigo en los parámetros de crecimiento y desarrollo. Así, se registró: mayor grosor del tallo, número de hojas por planta, número de flores por planta (Cuadro 1), número de frutos por planta, longitud de los frutos, diámetro de los frutos (Cuadro 2), longitud de raíz y de peso fresco y seco (Cuadro 3).

En tercer lugar, Vitazyme registró un adelanto o acortamiento significativo en el tiempo o número de días hasta floración y hasta fructificación (Cuadro 1), lo cual es importante, tanto para aprovechar mejores precios de la cosecha, como para evitar posibles daños por condiciones climáticas adversas.

Finalmente, no se observó síntoma alguno de fitotoxicidad en tratamiento alguno de Vitazyme.

CONCLUSIONES

1.-Después de aplicar al Vitazyme, a las dosis de 0.5, 0.75 y 1.0% en pre-trasplante por inmersión de raíces y a 0.75, 1.0 y 1.25 L/ha, respectivamente, en dos aspersiones foliares, una en desarrollo vegetativo y otra floración, las plantas tratadas de pepino mostraron un efecto significativo sobre las variables de crecimiento y desarrollo del cultivo. Influye positivamente en el número de flores por planta, hay un mayor adelanto en el número de días a floración y fructificación, así como mayor rendimiento.

2.-Con respecto a las variables de calidad de frutos, las dosis de 0.5, 0.75 y 1.0% en pre-trasplante por inmersión de raíces y a 0.75, 1.0 y 1.25 L/ha, respectivamente, en dos aspersiones foliares de Vitazyme, una en desarrollo vegetativo y otra floración, infieren sobre las plantas tratadas un mayor tamaño de frutos, así como en el aumento en la concentración de sólidos solubles totales.

3.-Asimismo, al aplicar Vitazyme, se detecta una mayor concentración de nutrientes, tanto en planta como en fruto, registrando un mayor efecto con las dosis más altas de Vitazyme.

4.-Las dosis evaluadas del Vitazyme muestran diferencias estadísticas significativas en comparación con el testigo absoluto, en las variables evaluadas en este estudio.

5.-No hubo efectos tóxicos al cultivo de pepino, después de aplicar las dosis de Vitazyme de 0.5, 0.75 y 1.0% en pre-trasplante y a 0.75, 1.0 y 1.25 L/ha en dos aspersiones foliares, respectivamente.



Mayor número de frutos en pepino, var. Zapata, Exportalizas, Sánchez Celis, Sinaloa.