

## Rendimiento de fruto de la var. Elsa de tomate verde en respuesta a la aplicación de hormonas y fertilizantes foliares

AYVAR-SERNA, Sergio†, MENA-BAHENA, Antonio, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco\*, MAYA-PINEDA, Efrén.

apigro1988@hotmail.com

\* Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Avenida Vicente Guerrero Núm. 81. Iguala, Guerrero, C.P. 40000.

† Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230.

Recibido Julio 23, 2015; Aceptado Febrero 9, 2016

### Resumen

Rendimiento de fruto de la var. Elsa de tomate verde en respuesta a la aplicación de hormonas y fertilizantes foliares

El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de los tratamientos: Testigo absoluto, Testigo sólo con fertilización edáfica (200-150-250), Agromil, Gapol Plus, Biozyme, Bayfolan, Forte+Viogofort, Gro-Green+Viogofort, Agro K+Viogofort, Phyto-Phos-K+Viogofort y Power K+Viogofort; en bloques al azar, con 4 repeticiones. Se fertilizó con 200<sub>N</sub>-150<sub>P</sub>-200<sub>K</sub>, excepto en testigo absoluto. Los tratamientos foliares se aplicaron 6 veces cada 10 días. En la planta se midieron las variables: diámetro del cuello, altura y número de ramas; en el fruto: número, rendimiento, diámetros vertical y horizontal y °Brix; se les realizó el análisis estadístico. El ciclo de la var. Elsa fue de 63 días; el rendimiento promedio, de 11.08 t ha<sup>-1</sup>, que sufrió 14% de daño por gusano del fruto *Heliothis suflexa* Gen. Los tratamientos foliares no influyeron en la calidad del fruto; sin embargo, la mezcla Power K+Viogofort fue la más favorable para incrementar la altura y rendimiento en comparación con el testigo absoluto, respectivamente.

**Palabras clave:** Tomate verde, hormonas, fertilizantes foliares.

**Citación:** Citación: AYVAR-SERNA, Sergio†, MENA-BAHENA, Antonio, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco\*, MAYA-PINEDA, Efrén. Rendimiento de fruto de la var. Elsa de tomate verde en respuesta a la aplicación de hormonas y fertilizantes foliares. 2015, 1-1: 1-11. Mayo 2015 – Abril 2016, 2-3:137-141

### Abstract

Fruit yield of var. Elsa green tomato in response to hormones and foliar application of fertilizers

The aim of this study was to compare the effect of treatments: absolute control, soil fertilization only Witness (200-150-250), Agromil, Gapol Plus, Biozyme, Bayfolan, Forte + Viogofort, Gro-Green + Viogofort, Agro K + Viogofort, Phyto-Phos-Viogofort K + and K + Viogofort Power; randomized block with 4 repetitions. It was fertilized with 200N-150P-200K, except in absolute control. Foliar treatments were applied 6 times every 10 days. On the ground variables they were measured: neck diameter, height and number of branches; in the fruit: number, performance, and vertical and horizontal diameters Brix; they performed the statistical analysis. The cycle of var. Elsa was 63 days; the average yield of 11.08 t ha<sup>-1</sup>, 14% damage suffered by fruitworm *Heliothis suflexa* Gen. Foliar treatments did not influence the quality of the fruit; however, the mixture was Viogofort Power K + to increase the absolute height and performance compared with the absolute, respectively witness.

**Keywords:** Green tomato, hormones, foliar fertilizers.

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: soegas2008@hotmail)

† Investigador contribuyendo como primer autor

## I. Introducción

El tomate verde o de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) se siembra en diversas entidades, pero las principales productoras son Sinaloa, Nayarit, Sonora y Puebla (SIAP, 2014). Es una hortaliza popular y de gran importancia en México; porque es un ingrediente insustituible en la preparación de diversos platillos tradicionales; por esta razón, existe una demanda que tiende a crecer, a veces, más rápido que la oferta, sobre todo, en la época invernal, cuando las bajas temperaturas se tornan un elemento limitante para el cultivo a la intemperie.

Se ha comprobado que el manejo oportuno, suficiente y equilibrado de la nutrición mineral por medio de macro y micronutrientes, proporcionada a través del suelo y complementada con la fertilización foliar, garantizan el óptimo desarrollo y productividad del cultivo (Guerrero, 2001).

En el proceso productivo tradicional del tomate, en condiciones de temporal, la fertilización se realiza incorporando los macronutrientes (N-P-K) en el suelo y se complementa con aspersiones al follaje, de productos que, además de los elementos nutritivos esenciales, aportan reguladores de crecimiento, aminoácidos, vitaminas y otros factores que coadyuvan en el crecimiento, desarrollo y producción del vegetal.

En el mercado existe una amplia gama de estos compuestos que varían en el precio, formulación, composición y presentación; así como en el efecto que provocan sobre el comportamiento reproductivo del tomate (DEAQ, 2015); por esto, se consideró interesante realizar la presente investigación con el propósito de comprobar si los productos foliares comerciales son capaces de influir significativamente en el crecimiento, rendimiento y calidad del cultivo, con la finalidad de seleccionar los más favorables para complementar la fertilización edáfica, en

las condiciones agroclimatológicas predominantes en la región agrícola temporalera donde se realizó el presente estudio.

## II. Metodología

### Descripción del sitio experimental

La investigación se llevó a cabo en Xilocintla, municipio de Huitzucó, en la región norte de Guerrero; se localiza a 1,015 msnm, cuenta cálido seco, precipitación de 800 mm, temperatura de 23 °C, suelos arcillosos y limoarenosos con nivel medio de materia orgánica, como el área donde se estableció el cultivo experimental.

### Tratamientos de estudio

Se evaluaron los tratamientos: 1. Testigo absoluto, 2. Testigo sólo con fertilización edáfica (200-150-250), 3. Agromil, 4. Gapol Plus, 5. Biozyme, 6. Bayfolan, Forte+Vigofort, 7. Gro-Green+Vigofort, 8. Agro K + Vigofort, 9. Phyto-Phos -K+Vigofort y 10. Power K + Vigofort.

### Diseño y unidad experimental

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques al azar, con 4 repeticiones (1,764 m<sup>2</sup>); la unidad experimental fue de 4 surcos de 10 m de longitud y 1 m de separación (40 m<sup>2</sup>); se utilizaron como parcela útil, los 2 surcos centrales (20 m<sup>2</sup>) para medir algunas de las variables de respuesta.

### Desarrollo del trabajo de campo

Se preparó convencionalmente el terreno, se trasplantaron dos plantas por mata de la var. Elsa de 18 días de edad, con distancias de 0.70 y 1.0 m entre matas y surcos, respectivamente.

## Artículo

### ALIMENTOS

Se realizó deshierbes manuales, a los 8, 18, 28 y 38 días después del trasplante. La fertilización edáfica se efectuó con el tratamiento 200<sub>N</sub>-150<sub>P</sub>-200<sub>K</sub>, en forma mateada, en aplicaciones fraccionadas a los 8, 18, 28 y 38 días después del trasplante (ddt), en todas las unidades experimentales excepto en las del testigo absoluto

Los tratamientos foliares se aplicaron 6 veces cada 10 días, desde los 10 hasta los 60 ddt. Se combatieron las plagas con aspersiones foliares de oxamil (Vydate), *Bacillus thuringiensis* (Agree) y deltametrina (Decis), a dosis de 1.0, 0.5 y 0.5 L ha<sup>-1</sup>; además, contra las enfermedades fungosas de la raíz, se aplicaron los fungicidas pentacloronitrobenzoceno (Rivasan) + propamocarb (Previcur), al momento del trasplante y a los 15, 28 y 38 ddt. Se realizó la cosecha de frutos a los 42, 49, 56 y 63 ddt.

### VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables de respuesta medidas en la planta fueron: diámetro del cuello DCP (cm), altura AP (cm) y número de ramas; en el fruto: número y rendimiento (total, sano y dañado), diámetros vertical DVF y horizontal DHF (cm) y °Brix. Los datos de éstas se sometieron al análisis de la varianza, y comparación de medias por el método de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) (SAS, 2014).

### III. RESULTADOS

La aplicación de tratamientos foliares provocó variaciones altamente significativas en algunas características de crecimiento de la planta; sin embargo, no influyeron en el tamaño ni en la concentración de sólidos solubles del fruto. En la altura de la planta, se obtuvo el promedio mayor (1.72 m<sup>9</sup> en el tratamiento con Power K + Vigofort; aunque este efecto fue estadísticamente similar al provocado por todos los demás tratamientos excepto por el testigo;

## Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 137-141 en donde, como se esperaba las plantas expresaron su crecimiento menor (1.01 m), porque carecieron de la nutrición proporcionada a través del suelo y follaje (Cuadro 1). Además, se encontró que este mismo tratamiento fue el que más favoreció el incremento del diámetro del cuello de la planta, con promedio de 1.45 cm; a pesar de que sólo fue estadísticamente diferente, del tratamiento testigo.

Cuadro 1. Comparación de medias de algunas variables de estudio

No	AP	DCP	DHF	DVF	°Brix
1	1.01b	0.88b	3.74a	3.01a	5.91a
2	1.47a	1.38a	3.93a	3.07a	5.55a
3	1.55a	1.34a	3.85a	3.00a	5.65a
4	1.57a	1.07a	3.92a	3.08a	6.15a
5	1.49a	1.36a	3.92a	3.07a	5.70a
6	1.55a	1.35a	3.84a	3.09a	5.60a
7	1.40a	1.29a	3.93a	3.09a	5.66a
8	1.48a	1.27a	3.95a	3.08a	5.76a
9	1.53a	1.45a	3.96a	3.19a	5.93a
10	1.72a	1.45a	4.05a	3.22a	5.77a
Media	1.47	1.30	3.91	3.09	5.77
Fc trat.	7.49**	8.26**	1.56ns	1.50ns	0.31ns

Nota: Las medias con la misma literal en la columna, no son estadísticamente diferentes (Tukey  $\alpha \leq 0.05$ )

Aunque la fertilización foliar no influyó significativamente en el diámetro horizontal y vertical del fruto, se notó que estas dos características presentaron mayores valores (4.05 y 3.22 cm), en los frutos del tratamiento con Power K+vigofort (Cuadro 1). Asimismo, éste fue el tratamiento que destacó de los demás, por haber registrado los mayores rendimientos de fruto (Cuadro 2), en las categorías total (19.26 kg) y sano (17.11 kg); ésta última es la de calidad comercial. En cuanto al fruto dañado, se obtuvo una media general de 1.76 kg, que representa 13.65% de pérdidas, con respecto al total, provocadas principalmente por ataque del gusano de fruto (*Heliothis suflexa*) se notó que a pesar de no haber efectos significativos, se desarrollaron

**Artículo****ALIMENTOS**

frutos más grandes en las plantas fertilizadas con Gapol Plus.

Cuadro 1. Comparación de medias del rendimiento de fruto: total RFT, sano RFS y dañado RFD

No	RFT	RFS	RFD
1	8.45	6.93a	1.52
2	14.11	12.52a	1.58
3	11.77	9.99a	1.78
4	14.40	12.04a	2.35
5	13.33	11.50a	1,83
6	11.03	9.72a	1.31
7	11.84	10.09a	1.73
8	10.70	9.12a	1.58
9	14.01	11.74a	2.02
10	19.26	17.11a	2.14
Media	12.89	11.23a	1.76
Fc trat.	2.26*	2.17ns	2.38*

Nota: Las medias con la misma literal en la columna, no son estadísticamente diferentes (Tukey  $\alpha \leq 0.05$ )

**IV. Discusión**

Varios autores indican que la fertilización foliar incrementa significativamente la producción de biomasa de los cultivos como complemento de la fertilización al suelo, siendo un método eficiente, en especial en las etapas iniciales del crecimiento, lo cual se refleja en un impacto en el rendimiento del cultivo, por la asimilación de una gran variedad de compuestos. En adición, la utilización de la fertilización foliar permite una reducción en el uso de fertilizantes aplicados al suelo; sin embargo, la respuesta a la fertilización foliar depende principalmente del tipo de cultivo (Pérez y Orozco, 2004; Nava et al., 2004).

Trejo *et al.* (2003) citan que existe una respuesta favorable a la aplicación del fertilizante foliar sobre el rendimiento en chile jalapeño, pepino y chile pimiento, independientemente de la fertilización al suelo. Así mismo, la fertilización foliar puede contribuir en la calidad y en el incremento de

**Foro de Estudios sobre Guerrero**

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 137-141  
los rendimientos de las cosechas, ya que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis; y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente, por otro lado, es importante en periodos críticos del desarrollo de la planta bajo ciertas condiciones ambientales, como sequía o temperaturas extremas del suelo.

**V. Agradecimientos**

Al Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, por la colaboración en la realización del presente estudio, parte de esta investigación fue financiada por el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero.

**VI. Conclusiones**

La fertilización foliar no influyó en la calidad del fruto.

Los fertilizantes foliares tuvieron un efecto altamente significativo en el crecimiento de la planta y el rendimiento de fruto.

El tratamiento de Power K + Vigofort fue el más efectivo para favorecer el incremento del crecimiento de las plantas y el rendimiento total de fruto.

**VII. Referencias**

- SAS Institute Inc. (2014). SASuser's guide: Statistics. Release 6.03. Ed. SAS Institute incorporation, Cary, N.C. USA. 1028 p.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014). Publicado en línea en: <http://www.siap.gob.mx>.
- Guerrero, G.M. (2001). Rendimiento del jitomate en diferentes sistemas de

**Artículo****Foro de Estudios sobre Guerrero****ALIMENTOS**

- fertilización orgánica y distancia entre plantas. Tesis de Licenciatura. Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro. México pp: 1-14.
- DEAQ. (2015). Diccionario de Especialidades Agroquímicas. PLM, México, D.F. versión digital en DC.
- Nava, S.R., Almaguer, V.G., Pérez, G.M., Maldonado, T.R. y Cárdenas, S.E. (2004). Fertilización foliar en cebolla. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 10(2), 159-163.
- Pérez, Z.O. y Orozco, R.J. 2004. Rendimiento y concentración nutrimental foliar de árboles de limón mexicano fertilizados con nitrógeno, fósforo y potasio. *Terra Latinoamericana* 22 (1), 99-108.

- Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 137-141
- Trejo, T.L.I., Rodríguez, M.M.N., Alcantar, G.G. y Vázquez, A.A. (2003). Fertilización foliar específica para corregir deficiencias nutrimentales en tres tipos de suelo. *Revista Terra latinoamericana* 21 (3), 365 -372.