

FERTILIZACION FOLIAR EN TOMATE DE CASCARA (*Physalis ixocarpa* Brot) EN CHAPINGO, MEXICO

Velásquez Cabrera, M.V.¹; A. Peña Lomeli²; R.A. Cruz Garza.²

RESUMEN. Este trabajo se realizó en el año de 1990 en Chapingo, México, teniendo como objetivo evaluar los efectos producidos por los fertilizantes foliares, al aplicarlos en diferentes dosis en el rendimiento y calidad del tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot). La variedad utilizada fue la Rendidora, la cual tiene diferentes hábitos de crecimiento. Los factores evaluados fueron: productos (Nitrophoska, Bayfolan Forte, Greenzit y Tricel-20) y dosis (2, 4 y 6 litros o kg ha⁻¹). Se utilizó un diseño de tratamiento factorial completo montado bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron aquellas relacionadas con la altura de planta y rendimiento. Los productos foliares a sus diferentes dosis no presentaron efectos significativos sobre rendimiento. El producto que generó el mayor volumen de frutos en el segundo corte fue el Tricel-20 (6 litros ha⁻¹).

PALABRAS CLAVE: Fertilización, tomate de cáscara.

FOLIAR FERTILIZATION ON HUSK TOMATO (*Physalis ixocarpa* Brot) IN CHAPINGO, MEX.

SUMMARY. This study was performed in Chapingo, Mexico in 1990, having as the main goal the evaluation of effects produced by foliar fertilizer when applied in different doses, in yield and quality of husk tomato (*Physalis ixocarpa*, Brot). The variety used was the Rendidora, which has different growing patterns. The evaluated factors were products (Nitrophoska, Bayfolan Forte, Greenzit and Tricel-20) and doses (2, 4 and 6 lt or kg ha⁻¹). In a complete factorial manner, the experiment was conducted using a complete randomized block design using four replications. The evaluated variables were those related to the height and yielding ability of the crop. The foliar products at different doses did not show significant effects on yield. The product which generated the greatest volume of fruits in the second harvest the Tricel-20 (6 lt ha⁻¹).

KEY WORDS: Fertilization, husk tomato.

INTRODUCCION

El tomate de cáscara hoy en día ha tomado una importancia sin precedente dentro de las hortalizas producidas en el país, esto debido a que es un buen sustituto del jitomate y por su exquisito sabor añadido a los platillos tradicionales.

Es cierto que al ser ésta una especie principalmente de trasplante su sistema radical se verá afectado, por lo que una temprana fertilización al suelo podría no ser aprovechada del todo por el cultivo. Es por eso que aplicaciones de productos foliares vendrían a reforzar el aporte de nutrimentos a la planta, con lo cual se esperaría una mejora en el rendimiento y calidad del fruto. En el suelo con frecuencia no se encuentran disponibles los nutrimentos por diferentes fenómenos edáficos tales como: lixiviación, fijación, inmovilización o por relaciones negativas entre ellos, el antagonismo, el cual trae como consecuencia el que se presenten síntomas de

deficiencia de nutrimentos. Una opción para solucionar dicho problema pudiera ser la aplicación de fertilizantes foliares, siendo necesario el observar primeramente qué fertilizante foliar es el que produce mejores resultados y a qué dosis la planta de tomate responde mejor.

REVISION DE LITERATURA

El tomate de cáscara sembrado por trasplante sufre modificaciones en su raíz, transformándose en fibrosa y de poca penetración al suelo (Fernández, 1982). Por otro lado, el suelo puede presentar diversos problemas que originen la no disponibilidad de los nutrimentos útiles para la planta. Es muy probable entonces, que la raíz no pueda aprovechar todo el fertilizante que se le proporciona al suelo, no hay que olvidar que la planta puede tomar también sus nutrimentos por las hojas (Rojas, 1982); lo cual puede ser una ventaja, ya que mediante esta forma de fertilización se pueden corregir rá-

1 Autor. Depto. Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. C.P. 56230.

2 Profesores.-Investigadores de tiempo completo del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. C.P. 56230. Responsables de la publicación y a quienes dirigirse.

pidamente algunas deficiencias nutrimentales, además de que puede ser más económico que la fertilización edáfica, comparando las grandes cantidades que tienen que ser suministradas al suelo (Alexander y Schroeder, 1987).

Gilbert (1946) trabajando con aspersiones foliares a base de manganeso encontró que la producción de jitomate puede ser incrementada en un 21.5%.

Aspersiones foliares de urea al 0.5%, aplicadas durante el desarrollo del fruto, incrementaron significativamente la producción del tomate en invernadero (Mayberry y Whittmer, 1952).

Zermeño (1978) señala que en el cultivo del pimiento morrón no hubo respuesta a la fertilización foliar para el número de frutos. Vásquez (1984) al aplicar fertilizantes foliares en el jitomate, no encontró diferencias significativas para la variable volumen de fruto.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, localizado a 19° 29' latitud Norte, 98° 53' longitud Oeste, a una altura de 2250 msnm. El clima se clasifica en C(Wo) (W)b(i)g(M); el cual es un templado subhúmedo (García, 1973). El suelo es de tipo arcillo-arenoso con un pH ligeramente alcalino y medianamente rico en materia orgánica (Cachón, 1976). El material vegetal empleado fue semilla certificada de la variedad Rendidora, la cual tiene tres hábitos de crecimiento diferentes. El trabajo consistió en probar cuatro fertilizantes foliares (Nitrophoska, Bayfolan Forte, Greenzit y Tricel-20) a dosis de 2, 4 y 6 litros o kg ha⁻¹. Para su aplicación sólo se utilizó una mochila aspersora con capacidad de 15 litros, de boquilla estándar. Las épocas de aplicación fueron en la primera escarda, segunda escarda y primer corte. Se utilizó un diseño de tratamiento factorial completo 4 x 3 dando un total de 12 tratamientos, montados bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales, fueron de cuatro surcos de 1 m de ancho por 4.8 m de largo, dando un área de 19.2 m². La distancia entre plantas fue de 0.3 m. Como parcela útil se tomaron los surcos centrales de cada unidad experimental. Las variables evaluadas fueron altura a la primer orqueta y altura total, número de frutos, volumen de frutos, peso de frutos por corte, peso total de frutos y peso de frutos por planta. La toma de datos se efectuó al momento de cada corte, utilizando probetas para medir volumen y vástula portátil para los pesos de fruto. Para el análisis de datos se usó el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1979) del Laboratorio de Cómputo del Departamento de Fitotecnia. Como testigo se tomó una plantación comercial ubicada en el mismo lote y en similares condiciones de arreglo topológico y densidad de siembra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados indican que los tratamientos usados no tuvieron efecto significativo sobre las distintas variables evaluadas ($\alpha = 0.05$). Analizando las medias del Cuadro 1 se observa que sólo hubo diferencias significativas para el volumen del fruto en el segundo corte, siendo el Trizel 20 (6 kg ha⁻¹) el tratamiento con mayor volumen.

CUADRO 1. Comparación de medias entre los tratamientos para volumen de frutos en tres cortes. Chapingo, México 1990.

Tratamiento	Volumen de fruto (mm ³)		
	Corte N. 1	Corte N. 2	Corte N. 3
NITROPHOSKA-2	47.87 a	46.00 ab	43.75 a
NITROPHOSKA-4	53.87 a	49.00 ab	43.00 a
NITROPHOSKA-6	43.62 a	39.90 b	41.50 a
BAYFOLAN-F -2	50.75 a	38.50 b	41.75 a
BAYFOLAN-F -4	49.00 a	46.37 ab	45.00 a
BAYFOLAN-F -6	52.25 a	45.37 ab	39.87 a
GREENZIT---	56.37 a	46.25 ab	37.75 a
GREENZIT---	52.07 a	41.37 ab	42.02 a
GREENZIT---	55.25 a	45.25 ab	48.12 a
TRICEL-20-	51.00 a	42.75 ab	38.87 a
TRICEL-20--	54.70 a	44.87 ab	42.00 a
TRICEL-20--	47.87 a	52.00 a	38.75 a
DMS	14.90	11.82	13.80

Valores con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales. (Tukey $\alpha = 0.05$).

Los distintos productos y dosis evaluadas no produjeron diferencias significativas para la variable peso de fruto en los diferentes cortes. En la prueba de comparación de medias para peso de frutos por corte, se observa que sólo en el tercero y quinto corte las medias de los tratamientos fueron diferentes estadísticamente, comportándose mejor el Nitrophoska a 4 litros ha⁻¹ y el Bayfolan a 2 litros ha⁻¹ para el quinto corte (Cuadro 2).

En general los productos foliares aplicados en este experimento (Cuadro 3) en sus diferentes dosis (Cuadro 4), no tuvieron efectos significativos en las diferentes variables evaluadas, por lo que podría ser lo mismo aplicar uno que otro; sin embargo, los rendimientos (no diferentes estadísticamente) estuvieron por arriba de los obtenidos en el testigo sin aplicación foliar (57.1 ton ha⁻¹), obteniéndose un 10% más con el producto Nitrophoska a una dosis de 2 litros ha (64 ton ha⁻¹).

CUADRO 2. Comparación de medias de los tratamientos para peso de frutos por corte, peso total y peso promedio por planta. Chapingo, México 1990.

TRATAMIENTO	Peso de frutos (kg)								Peso/planta
	Corte N. 1	Corte N. 2	Corte N. 3	Corte N. 4	Corte N. 5	Corte N. 6	Corte N. 7	Peso total	
NITROPHOSKA 2	3650.0 a	3920 a	9380 ab	8748 a	16350 ab	8405 a	75 85 a	58038 a	2020.7 a
NITROPHOSKA 4	2650.0 a	2520 a	10455 a	5480 a	11005 ab	7200 a	7713 a	47023 a	1662.2 a
NITROPHOSKA 6	2787.5 a	2590 a	8370 ab	6503 a	14888 ab	9600 a	6070 a	50808 a	1721.2 a
BAYFOLAN 2	2787.5 a	3090 a	8018 ab	6138 a	17808 a	7633 a	7913 a	53385 a	1885.7 a
BAYFOLAN 4	2012.5 a	3513 a	5600 b	6280 a	13570 ab	9640 a	9108 a	49723 a	1772.0 a
BAYFOLAN 6	2075.0 a	3210 a	9248 ab	6465 a	12930 ab	8700 a	9510 a	52145 a	1884.5 a
GREENZIT 2	2262.5 a	3108 a	7763 ab	6968 a	10475 b	8428 a	7650 a	46653 a	1680.7 a
GREENZIT 4	3137.5 a	2510 a	8075 ab	4805 a	13063 ab	8178 a	7220 a	46988 a	1654.2 a
GREENZIT 6	1937.5 a	3818 a	9875 ab	8070 a	15673 ab	7898 a	7870 a	55140 a	1918.0 a
TRICEL 2	2625.0 a	3293 a	8855 ab	5393 a	14485 ab	8975 a	6120 a	49743 a	1715.7 a
TRICEL 4	2362.5 a	3483 a	6550 ab	6503 a	16510 ab	12110 a	5558 a	53075 a	1869.0 a
TRICEL 6	1725.0 a	2306 a	8487 ab	6165 a	12543 ab	7328 a	6863 a	45406 a	1595.2 a
DMS	1822.9	4724.8	4705.8	5459.8	7210.1	6532.2	7204.6	13269	481.35

Valores con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales (Tukey $\alpha = 0.05$).

CUADRO 3. Comparación de medias para peso de frutos en los diferentes cortes, peso total y peso por planta para el factor productos. Chapingo, México 1990.

CONTENIDO lt ha ⁻¹	Peso de frutos (kg)								Peso/planta
	Corte N. 1	Corte N. 2	Corte N. 3	Corte N. 4	Corte N. 5	Corte N. 6	Corte N. 7	Peso total	
NITROPHOSKA	2695.8 a	2676.7 a	9401.7 a	6410.0 a	13081 a	8402 a	7123 a	50289 a	1743.42 a
BAYFOLAN F.	2291.7 a	3270.8 a	7621.7 a	6294.2 a	14772 a	8658 a	8843 a	51751 a	1847.42 a
GREENZIT	2445.8 a	3145.0 a	8570.8 a	6614.2 a	13070 a	8168 a	7580 a	49593 a	1751.00 a
TRICEL 20	2237.5 a	3027.0 a	7960.8 a	6020.0 a	14513 a	9470 a	6180 a	49408 a	1726.67 a
DMS	2905.5	3204.6	5902.1	214.1	1200.1	2905.5	3204.6	5902.1	214.10

CUADRO 4. Comparación de medias para peso de frutos en cada uno de 7 cortes, peso total y peso por planta para el factor dosis. Chapingo, México 1990.

DOSIS lt ha ⁻¹	Peso de frutos (kg)								Peso/planta
	Corte N.1	Corte N.2	Corte N.3	Corte N.4	Corte N.5	Corte N.6	Corte N.7	Peso total	
2	2581.3 a	3102.5 a	8503.7 a	6811.3 a	14029 a	8359.4 a	7317 a	50704 a	1782.25 a
4	2540.6 a	3006.3 a	7670.0 a	5766.9 a	13537 a	92 81.9 a	7399 a	49202 a	1739.38 a
6	2131.3 a	2980.9 a	8992.5 a	6800.6 a	14010 a	8381.2 a	7578 a	50875 a	1779.75 a
DMS	637	1651	1644.4	1907.8	2519.5	2282.6	2517.6	4636.8	168.2

Valores con la misma letra dentro de columna son estadísticamente iguales (Tukey, $\alpha = 0.05$).

CONCLUSIONES

1. Los diferentes fertilizantes foliares no tuvieron efecto sobre la longitud y orqueta, altura total, número de frutos por corte, volumen y peso de frutos.
2. Las dosis aplicadas de fertilizantes foliares no mostraron diferencia alguna para las variables de rendimiento.
3. El producto que generó el mejor volumen de fruto en el segundo corte fue el Tricel-20 (6 kg ha⁻¹).
4. La dosis de 4 litros ha⁻¹ de Nitrophoska produjo en el tercer corte el mayor peso de frutos.
5. La dosis de 2 litros ha⁻¹ de Bayfolan Forte registró el más alto peso de frutos en el quinto corte.

LITERATURA CITADA

- ALEXANDER, A.; M. SCHROEDER. 1987. Modern trends in foliar fertilization. J. Plant Nutr. 10: 1391-1399.
- CACHON M. A.; H. NERY; E. CUANALO H. 1976. Los suelos del área de influencia de Chapingo. Colegio de Postgraduados. ENA. México.
- FERNANDEZ O., V.; J. GARZA L. 1990. Apuntes de la cátedra de hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo. Inédito Chapingo, México. s/p.
- GARCIA, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de México. UNAM. México.
- GILBERT E., B. 1946. Normal crops and the supply of available soil manganese. Rhode Island Exp. Sta. Bul. 246.
- ROJAS Q, M. 1982. Fisiología vegetal aplicada. 2da. Edición. Ed. Mc Graw Hill. México. pp. 117.
- VASQUEZ D., M.E. 1984. Comportamiento del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) en invernadero a la aplicación de fertilizantes en el suelo y al follaje. Tesis Profesional. ITESUM. Monterrey N.L. pp. 2-37.
- ZERMEÑO A., P. 1978. Evaluación de costos y producción en el cultivo de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) bajo diferentes niveles de fertilización foliar y al suelo en el Mpio. de Pesqueira, N.L. Tesis Profesional. ITESM. N.L. pp. 3-43.