



Cultivo de Jitomate (*Lycopersicon esculentum L.*)

El jitomate es una de las hortalizas de mayor demanda en el mundo, donde China se ubica como el principal productor y consumidor. Por su parte, Estados Unidos es el país con mayor importación, la cual abastece principalmente con el jitomate de México. El jitomate es la hortaliza de mayor importancia en México por la alta demanda de mano de obra que genera, su producción puede ser a campo abierto con variedades de crecimiento determinado y de manera tecnificada en invernaderos donde se utilizan variedades de crecimiento indeterminado, las cuales producen mayor cantidad de racimos por planta.

La agricultura protegida es una tecnología que en los últimos años se ha incrementado, ya que, en 2010 el 32.2% de la superficie de producción nacional de jitomate era bajo invernadero, la cual aumentó a 59.6% en 2015. El cultivo de jitomate ocupó una superficie de producción de 75,900 ha

en 2000, la cual disminuyó a 50,596 ha en 2015 dado que se implementaron mayores superficies bajo invernadero por sus altos rendimientos (FIRA, 2016).

Tecnología para la producción de Jitomate

La agricultura protegida (Ver Figura 1) ha sido de gran importancia para obtener mayores rendimientos y calidad de fruto, de los cuales la mayoría son para exportación. El jitomate es una de las principales hortalizas para exportación con 1.43 millones de toneladas, lo que representó el 53.3% de la producción nacional en el año 2015. Los principales productores de jitomate en México son: Sinaloa (27.4%), Michoacán (7.2%), San Luis Potosí (7.2%) Baja California (7.1%) y Jalisco (5.2%) (FIRA, 2016).



Figura 1. Producción de jitomate en Invernadero.

La solución nutritiva es la encargada de aportar los nutrientes requeridos por el cultivo en sus diferentes etapas fenológicas para obtener un buen rendimiento y calidad de los frutos, la cual debe presentar un pH entre 5.5 y 6.0 para tener una buena disponibilidad de nutrientes (Ver Figura 2), además de una temperatura de 22 °C (Lara, 1999).

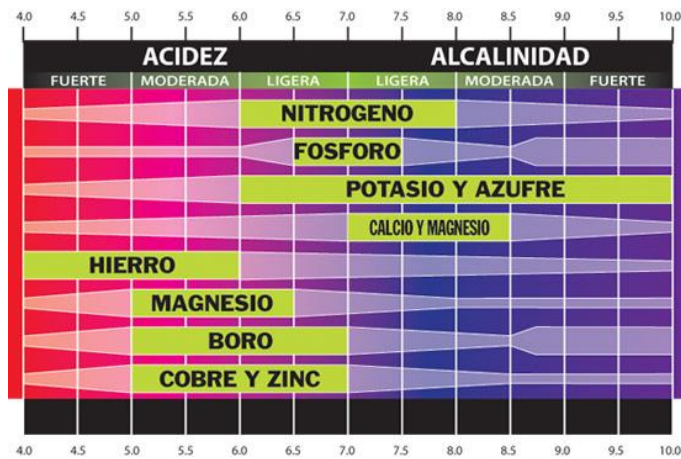


Figura 2. Disponibilidad de nutrimentos según su PH

Soluciones nutritivas para tomate

Las soluciones nutritivas utilizadas para jitomate indeterminado tienen una concentración aproximada de: 250 ppm de N, 60 ppm de P y 300 ppm de K. Sin embargo, un estudio de Gómez y Sánchez (2003) demostraron que una reducción en la concentración nutrimental del 33% a esta solución produce el mismo rendimiento de frutos que la solución base. Por lo tanto, estos autores proponen soluciones nutritivas con 167 ppm de N, 40 ppm de P y 200 ppm de K; las cuales son adecuadas para lograr altos rendimientos en jitomate con un menor costo de producción al

reducir el consumo de fertilizantes. Por otro lado, resultados de Hernández *et al.* (2009) demostraron que la relación N: K que origina mayores rendimientos fue 1:0.75, contrario a lo reportado por Gómez y Sánchez (2003) quien propone la relación 1:1.2.

Luna *et al.* (2018) reportaron que la solución nutritiva de Steiner compuesta de: 6 me NO_3^- , 0.5 me H_2PO_4^- , 3.5 me SO_4^{2-} , 3.5 me K^+ , 4.5 me Ca^{2+} y 2 me Mg^{2+} , tiene una mejor producción y buena calidad de fruto de tomate Cherry, presentando mayor firmeza, aumentando su vida de anaquel hasta 25% más sin tener pérdida de peso. Sin embargo, los sólidos solubles totales, acidez titulable y color de fruto fueron mayores con la solución nutritiva de Castellanos y Ojodeagua (2009), la cual se compone de: 6 me NO_3^- , 0.75 me H_2PO_4^- , 4.25 me SO_4^{2-} , 4.25 me K^+ , 4.5 me Ca^{2+} , 2 me Mg^{2+} y 0.5 me NH_4^+ . Asimismo, Mata *et al.* (2010) utilizando la solución de Steiner con una relación NO_3^- : NH_4^+ de 0.75:0.25 (6.05 me K^+ , 7.78 me Ca^{2+} , 3.46 me Mg^{2+} , 3.05 me NH_4^+ , 9.15 me NO_3^- , 1.02 me H_2PO_4^- , 10.17 me SO_4^-) evaluaron el efecto de diferentes números de riegos sobre el rendimiento de tomate saladette crecido en tezontle bajo un sistema de solución reciclable por subirrigación, donde mencionan que 3 riegos diarios con esta solución produce el mayor rendimiento de fruto con un promedio de 1473.04 g/planta equivalente a 58.98 t/ha.

Por otro lado, Preciado *et al.* (2011) compararon la solución nutritiva de Steiner (1984) (12 me NO_3^- , 1 me H_2PO_4^- , 7 me K^+ , 9 me Ca^{2+} , 4 me Mg^{2+} , 1.5 me Na^+ , 7 me SO_4^- , 5.6 me Cl^-) con fertilizantes

líquidos orgánicos (té de compost, té de vermicompost y lixiviado de vermicompost), encontrando la solución nutritiva Steiner produjo mayor rendimiento (3.05 kg/planta) y tamaño de frutos muy por encima de los fertilizantes orgánicos (aprox. 1.7 kg/planta en promedio). Sin embargo, el té de vermicompost logró rendimientos similares (2.42 kg/planta), por lo que estos autores mencionan que es una alternativa viable para reducir el uso en fertilizantes químicos.

Recomendaciones

Los tipos de soluciones nutritivas que originan los mayores rendimientos en tomate serán diferentes en función de cada uno de los sistemas de producción que existen en México. Sin embargo, la concentración de nutrimentos será similar entre estas, ya que la demanda nutrimental del tomate es la misma. Por lo tanto, el análisis químico de la solución nutritiva que se utiliza para el riego de los diferentes cultivos es pieza clave para asegurar la correcta nutrición de éste y lograr altos rendimientos. Actualmente, este monitoreo nutrimental puede realizarse con equipos de medición portátiles que ya existen en el mercado, sin embargo, estos deberán calibrarse periódicamente con análisis de laboratorio para corroborar que los valores sean los correctos según las metodologías establecidas para este tipo de mediciones.

Referencias

- Castellanos R., J. Z. y J. L. Ojodeagua. 2009. Formulación de la solución nutritiva. pp. 142-146. En: Manual de producción hortícola en invernadero. J. Z. Castellanos (Ed.) Instituto de Tecnología Agrícola (INTAGRI). México, D.F. 470 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2016. Tomate Rojo 2016. Documento PDF. Disponible en: <https://bit.ly/2EwOTup>. Fecha de consulta: 25/12/2018.
- Gómez H., T. y F. Sánchez C. 2003. Soluciones nutritivas diluidas para la producción de jitomate a un racimo. Terra Latinoamericana 21(1):57-63.
- Hernández D., M. I., M. Chailloux L., V. Moreno P., A. Ojeda V., J. M. Salgado P. y O. Bruzon G. 2009. Relaciones nitrógeno-potasio en fertirriego para el cultivo protegido del tomate en suelo ferralítico rojo. Pesq. Agropec. Bras. 44(5):429-436.
- Lara H. A. 1999. Solución Nutritiva en la Producción de Tomate en Hidroponía. TERRA Latinoamérica 17(3):221-229.
- Luna F., J. A., A. Can C., E. Cruz C., R. Bugarín M. y M. G. Valdivia R. 2018. Intensidad de Raleo y Soluciones Nutritivas en la Calidad de Tomate Cherry. Rev. Fitotec. Mex. 41 (1): 59-66.
- Mata V., H., R. A. Anguiano A., E. Vázquez G., I. Gázano I., D. González F., M. Ramírez M., E. Padrón T., R. Basanta C., M. A. García D. y J. E. Cervantes M. 2010. Producción de tomate sistema hidropónico con solución nutritiva reciclable en sustrato de tezontle. CienciaUAT 4(4):50-54.
- Preciado R., P., M. Fortis H., J. L. García H., E. Rueda P., J. R. Esparza R., A. Lara H., M. A. Segura C. y J. Orozco V. 2011. Evaluación de Soluciones nutritivas orgánicas en la producción de tomate en invernadero. Interciencia 36(9):689-693.
- Steiner, A. A. 1984. The universal nutrient solution. Proc. 6th Int. Cong. on Soilless Culture. ISOSC. Lunteren, Holanda. pp. 633-649.