



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Elías-Vigaud, Yaneika; Rodríguez-Fernández, Pedro; Fung-Boix, Yilan;
Isaac-Aleman, Elizabeth; Ferrer-Dubois, Albys; Asanza-Kindelán, Guillermo

**Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casa de
cultivo semiprotegido bajo riego con agua magnetizada**

Ciencia en su PC, vol. 1, 2020, -Marzo, pp. 75-86

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181363107006>

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

UAEH
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

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

PRODUCCIÓN DE PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS* L.) EN CASA DE CULTIVO SEMIPROTEGIDO BAJO RIEGO CON AGUA MAGNETIZADA

CUCUMIS SATIVUS L. CUCUMBER PRODUCTION IN SEMIPROTEGED CROP HOUSE UNDER IRRIGATION WITH MAGNETIZED WATER

Autores:

Yaneika Elías-Vigaud, yaneika@uo.edu.cu. Universidad de Oriente, Centro Universitario Municipal Mella. Santiago de Cuba, Cuba.

Pedro Rodríguez-Fernández, pedroarf@uo.edu.cu. Universidad de Oriente, Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. Santiago de Cuba, Cuba.

Yilan Fung-Boix, yilan@uo.edu.cu²

Elizabeth Isaac-Aleman, elizabetha@uo.edu.cu²

Albys Ferrer-Dubois, albys@uo.edu.cu²

Guillermo Asanza-Kindelán, asanza@uo.edu.cu²

² Universidad de Oriente, Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA). Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

*El uso de los campos magnéticos en el agua de riego constituye una de las tecnologías que se utiliza en diferentes especies vegetales por sus resultados positivos en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de estas. Se evaluaron algunas variables del crecimiento y productividad en *Cucumis sativus* L. (var. Market More) cultivado con agua tratada magnéticamente en casa de cultivo semiprotegido. El período experimental fue de enero a abril del año 2018. Se emplearon tres tratamientos: el primero fue un control sin campo magnético, el segundo consistió en plantas cultivadas con agua tratada magnéticamente (ATM1) y un rango de inducción magnética entre 60 y 100 mini Tesla (mT) y el tercero en plantas cultivadas con agua tratada magnéticamente (ATM2), con un rango de inducción magnética entre 110 y 180 mT mini Tesla (mT). Los mayores resultados en los indicadores evaluados se obtuvieron con el agua de riego tratada magnéticamente, mejor para la inducción 60–100 mT.*

Palabras clave: *Cucumis sativus*, cultivo protegido, agua magnetizada.

ABSTRACT

The use of magnetic fields in irrigation water is one of the technologies used in different plant species for their positive results in their growth, development and yield. Some variables of growth and productivity in Cucumis sativus L. (var. More Cultivated Market), with magnetically treated water in semi-protected farm house. The experimental period was from January to April of the year 2018. Three treatments were used: the first was a control without a magnetic field, the second consisted of plants grown with magnetically treated water (ATM1) and a magnetic induction range between 60 and 100 mini Tesla (mT); and the third, in plants grown with magnetically treated water (ATM2), and a magnetic induction range between 110 and 180 mT mini Tesla (mT). The highest results in the evaluated indicators were obtained with the magnetically treated irrigation water, better for induction 60–100 mT.

Key words: *Cucumis sativus, protected cultivation, it dilutes magnetized.*

INTRODUCCIÓN

El pepino es bien conocido por su importancia económica como una planta de alimento, cultivada principalmente por sus frutos comestibles, utilizados como ensalada, encurtidos y postre. Es un cultivo ideal para personas que padecen ictericia, estreñimiento u otras enfermedades asociadas (Jat, Munshi, Behera, Singh, & Kumari, 2017).

Hoy en día su producción está ganando importancia debido a la difusión de sus propiedades medicinales. Esto conduce a una demanda elevada y mayores rendimientos e ingresos en un corto período de tiempo, lo cual propicia que su cultivo atraiga a más agricultores. En Cuba es la tercera hortaliza más cultivada después del tomate y el pimiento, por lo que ocupa una cantidad favorable del total de la superficie cultivada (Maragal, Singh, Behera, Munshi & Sukanta, 2018).

Entre las propiedades nutritivas del pepino tiene especial importancia su elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, hierro y potasio. Las semillas son ricas en aceites vegetales.

La producción agrícola enfrenta cambios que alteran directamente los rendimientos, por lo que la adaptación de los sistemas agroalimentarios es una de las principales razones por las que se desea desarrollar más a fondo y así mantener la producción de alimentos. Esto permite tratar con mejores herramientas la situación ante el cambio climático, causa de preocupación entre los científicos, ya que variables climáticas clave para el crecimiento de los cultivos, como precipitación y temperatura, etc. serán severamente afectadas e impactarán la producción agrícola (Altieri y Nicholls, 2009).

Velazco, Ferrera y Almaraz (2001) resaltan la importancia de implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tienden hacia una agricultura sostenible. En este sentido, el empleo del campo magnético en el sistema de riego (Gremag) es una alternativa que puede emplearse en la producción agrícola. Diversas investigaciones han demostrado que la aplicación del campo magnético induce cambios favorables en varias especies vegetales de interés agronómico, facilita la absorción de nutrientes y favorece el crecimiento y desarrollo; por lo que durante muchos años el efecto de los campos magnéticos estáticos (CME) en las plantas ha sido el tema principal de trabajos de investigación científica de numerosos

autores. Hoy es conocido que los CME tienen efectos positivos en procesos que ocurren en las plantas, tales como: germinación de la semilla, desarrollo del tallo, incremento de masa fresca, longitud de la planta, rendimiento de frutos por planta, y peso medio del fruto (Salehi & Sharafi, 2015).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar algunas variables del crecimiento y productividad en *Cucumissativus* L. (var. Market More), cultivado con agua tratada magnéticamente en casa de cultivo semiprotegido.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en casa de cultivo semiprotegido del organopónico 21 de Abril, ubicado en la comunidad militar del municipio Mella, provincia Santiago de Cuba, Cuba. El área del experimento fue de 432 m² y se utilizó el pepino *Cucumis sativus* (var. Market More). El período experimental fue de enero a abril del año 2018. El experimento se realizó en un suelo pardo sialítico mullido no carbonatado, adecuado para tal fin, así como el agua de riego.

En el experimento se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado con tres tratamientos y tres réplicas.

Los datos experimentales fueron evaluados estadísticamente mediante el programa *Statgraphics Centurium XV* para *Windows* mediante análisis de varianza simple y comparación múltiple de medias por la Prueba de Tukey para $p < 0,05$.

Se utilizaron 3 tratamientos: uno, de plantas cultivadas con agua sin campo magnético (control); el segundo, de plantas cultivadas con agua tratada magnéticamente (ATM1) y rango de inducción magnética entre 60 y 100 mini Tesla (mT); y el tercero, de plantas cultivadas con agua tratada magnéticamente y rango de inducción magnética entre 110 y 180 mT (ATM2).

El agua tratada se comenzó a utilizar a los 7 días después de la siembra y los magnetizadores se mantuvieron hasta finalizar el experimento.

Para el tratamiento magnético se utilizaron magnetizadores de campo magnético estático, diseñados en el Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (CNEA), perteneciente a la Universidad de Oriente.

Los indicadores evaluados durante la investigación fueron:

- Altura de la planta (cm) en la fase de crecimiento vegetativo a los 30 días después de la siembra. Se realizó la medición con cinta métrica desde el cuello de la raíz de la planta hasta el último entrenudo desarrollado.
- Longitud del fruto en cm (con cinta métrica).
- Peso promedio de los frutos por planta en g (con balanza comercial).
- Rendimiento del cultivo (t/ha) con ayuda de balanza comercial.

Se realizó el pesaje de todos los frutos por unidad experimental, para luego extrapolar a toneladas por hectárea, a partir de datos del total de cosechas realizadas. Se utilizó la fórmula:

$$R \left(\frac{t}{ha} \right) = \frac{\text{Peso} * \text{Parcela}}{\text{Área de la parcela (m}^2\text{)}} \times 10000 \text{ m}^2$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el comportamiento de los tratamientos aplicados, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Altura de la planta (cm) en la fase de crecimiento vegetativo a los 30 días después de la siembra

En la variable altura de la planta (Tabla 1) el control sin inducción magnética (T1) obtuvo la menor media aunque sin diferencia estadística con respecto a T3 (ATM2:100–180 mT), pero ambos fueron superados significativamente por T2 (ATM1: 60–100 mT).

Tales valores tienen correspondencia con lo reportado por Córdova (2019), quien refiere respuestas significativas para longitud del tallo entre los tratamientos con magnetismo en relación con el control, lo cual corrobora lo planteado por Hozayn, Qados & Amira (2010), Pietruszewski (2011); quienes obtuvieron un aumento significativo en la longitud del tallo para las plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.). Esto permitió que las plantas logaran un crecimiento más acelerado del sistema radicular y mayores cantidades de clorofila en las hojas. Se favoreció además el ingreso de nutrientes conjuntamente con el recurso hídrico, los cuales son absorbidos desde el suelo, con lo que se logró un incremento de los rendimientos.

También Quiala, Isaac, Simón, Regueiferos y Montero (2011), para la longitud del tallo en el cultivo del pepino, obtuvieron mejores resultados entre los tratamientos con

respecto al control sin magnetizar, mediante el empleo de un rango de inducción de 0.05-0.07 mT.

De Medeiros, Boix, Manrique, Dubois, Kindelán y González (2014) en la recuperación de plántulas de *Adenanthera pavonina* en estrés climático observaron que las plántulas regadas con agua tratada magnéticamente, con inducción magnética de 0,12 T en la longitud del tallo, tuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en relación con las plántulas control.

Vasco (2003) declaró que mediante el riego con ATM (30mT) se podía incrementar de manera significativa el crecimiento en plantas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*L.). Lo anterior también fue descrito por Ibrahim y Bassem (2013) para un experimento con plantas de haba (*Vicia faba* L.), donde encontraron como resultado mayor altura y peso de las plantas tratadas magnéticamente en relación con las del control (Tabla 1).

Tabla 1. Valores medios de la altura (cm) de la planta

Tratamiento	Descripción	Medias
(T1) Control	Sin ATM	85,20 b
(T2)ATM1	60 – 100 mT	118,67 a
(T3)ATM2	100 – 180 mT	96,49 b
CV (%)	7,63016	
Tukey	< 0,05	

Fuente: autores

Lo anterior puede ser explicado mediante la investigación de Panagopoulos *et al.*, citada por Córdova (2019), en la cual demostraron la acción biológica del campo magnético sobre las células vegetales mediante un modelo biofísico. Dentro de las plantas en condiciones normales los iones libres se desplazan dentro y fuera de la célula vegetal, condicionados por las membranas plasmáticas, cuando se aplica una fuerza externa y se va aumentando al punto de llegar a un valor crítico. Los iones darán falsas señales de alarma a los canales de cierre de las membranas, para desencadenar un desorden de funciones en la célula vegetal.

El mecanismo por el cual el ATM muestra los efectos positivos anteriormente mencionados también se podría manifestar como resultado de los cambios de las propiedades físicas y químicas del agua, las cuales inciden en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Adicionalmente se plantea que el ATM puede actuar a nivel

de la síntesis de hormonas vegetales, como las giberelinas (GA3), auxinas y citoquinas; las cuales están implicadas en eventos que causan la mitosis (Hozayn *et al.*, 2010).

Peso promedio de los frutos por planta (g)

En el caso del peso promedio de los frutos por planta (Tabla 2), se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, los mejores resultados fueron en el ATM1 con un valor de 910g, el cual superó estadísticamente a los restantes tratamientos.

Tabla 2. Valores medios del peso (g) de los frutos

Tratamiento	Descripción	Medias
(T1) Control	Sin ATM	700 c
(T2) ATM1	60 – 100 mT	910 a
(T3) ATM2	100 – 180 mT	800 b
CV (%)	23,101	
Tukey	< 0,05	

Fuente: autores

Lo alcanzado en el estudio prueba lo planteado por Pirovarova y Vélez (1993), citados por Rojas, Borrero y Rodríguez (2015), quienes destacan que la aplicación de la técnica del tratamiento magnético a los cultivos induce el aumento en los rendimientos en cantidad de productos, tamaño de frutos, tubérculos, rizomas; así como el aumento de la calidad.

Martínez, Carbonel y Flórez (2003) evidenciaron en los ensayos realizados con ATM que las plantas presentan mayor peso, lo que induce el aumento en los rendimientos en cantidad de productos, tamaño de frutos, tubérculos, rizomas; así como el aumento de la calidad.

La utilización del agua tratada permite contar con un líquido físicamente modificado, menor tensión superficial y mayor conductividad eléctrica, solubilidad, coagulación, cristalización; que la hace más ligera, pura y fluida en comparación con el agua en estado normal. Estas modificaciones repercuten favorablemente sobre las plantas, ya que elevan el nivel de la fotosíntesis, el crecimiento de las semillas y la productividad de las plantaciones (Alfonso, Pérez García, Pérez Montiel & Silveira, 2009).

Los reportes del efecto positivo del tratamiento con ATM en el crecimiento y desarrollo de plantas cultivadas son variados, incluso existen autores que lo consideran una tecnología prometedora para mejorar la producción agrícola (Yusuf, Ogunlela y Murtala, 2016).

Valores medios de la longitud del fruto (cm)

Para la variable longitud del fruto no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos; sin embargo, los mayores valores se obtuvieron en las variantes con agua magnetizada y, desde el punto de vista biológico, la mayor media fue para el ATM2, con 24 cm de longitud (Tabla 3).

Resultados afines obtuvieron Medeiros, Fung, Martínez, Asanza, Ferrer y Gilar (2013) que con la aplicación de los CME beneficiaron, desde el punto vista biológico, un aumento en el rendimiento de la producción por planta, lo cual favoreció efectos diferentes en el metabolismo de las plantas.

Tabla 3. Valores medios de la longitud (cm) del fruto

Tratamientos	Descripción	Medias
(T1) Control	Sin ATM	23,13 a
(T2) ATM1	60 – 100 mT	23,87 a
(T3) ATM2	100 – 180 mT	24,00 a
CV (%)	8.20233	
Tukey	< 0,05	

Fuente: autores

Ensayos en condiciones de campo en cultivos de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigados con agua no tratada y ATM (110 mT) revelaron que la irrigación con ATM generó un aumento en el crecimiento, la concentración de pigmentos fotosintéticos, carbohidratos totales y proteínas totales (Babaloo, Majd, Arbabian, Sharifnia & Ghanati, 2018).

Rendimiento agrícola (t.ha⁻¹)

Los tratamientos a base de agua magnetizada resultaron ser los de mejor comportamiento y presentaron diferencias significativas en relación con el control, lo cual reflejó los mayores resultados en el ATM 1, con un rendimiento promedio de 31,04 t/ha (Tabla 4).

Tabla 4. Rendimiento agrícola (t.ha⁻¹) en frutos

Tratamientos	Descripción	Medias
Control	Sin ATM	22,22 c
ATM1	60 – 100 mT	31,04 a
ATM2	100 – 180 mT	27,09 b
CV (%)	15,7112	
Tukey	< 0,05	

Fuente: autores

Córdova (2019), al aplicar agua tratada magnéticamente en el cultivo de pepino variedad Jaguar a campo abierto, obtuvo rendimientos de 20 t/ha. En Cuba se han obtenido rendimientos de 18 a 40 t.ha⁻¹ en la variedad H x S en organopónico (Rodríguez *et al.*, 2007).

Amor, Elaoud & Elmoueddeb (2018) realizaron un ensayo bajo condiciones de campo en un cultivo de papa, los resultados muestran que el riego con agua magnetizada resultó en aumento del crecimiento y rendimiento del cultivo.

Patil (2014) demostró que en la parcela irrigada con agua tratada magnéticamente en el cultivo de la banana aumentaron los rendimientos en comparación con la parcela no tratada, lo que evidencia el papel del magnetismo en el crecimiento, desarrollo y productividad de los cultivos agrícolas.

CONCLUSIONES

Con el empleo del agua tratada magnéticamente (ATM) se logró un aumento de las variables investigadas con respecto al control sin magnetizar, con los mejores resultados en el ATM1 (60-100 mT), seguido del ATM2 (110-200 mT).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA Revista de agroecología*, 24(4), 5-8. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-24-numero-4/1897-cambio-climatico-y-agricultura-campesina-impactos-y-respuestas-adaptativas>
- Amor, H., Elaoud, A., & Elmoueddeb, K. (2018). Influence of magnetic field on water characteristics and potato cultivation. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*, 16, 32-41. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/329973114_Influence_of_Magnetic_Field_on_Water_Characteristics_and_Potato_Cultivation
- Babaloo, F., Majd, A., Arbabian, S., Sharifnia, F. & Ghanati, F. (2018). The effect of magnetized water on some characteristics of growth and chemical constituent in rice (*Oryza sativa* L.). *Eurasian Journal of Biosciences*, 12(1), 129-137. Recuperado de <http://www.ejobios.org/download/the-effect-of-magnetized-water-on-some-characteristics-of-growth-and-chemical-constituent-in-rice.pdf>
- Córdova, H. M. (2019). *Efecto de la inducción magnética del agua de riego, en el desarrollo, producción y rendimiento del cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.), variedad jaguar en la Granja Experimental ECAA*. (Trabajo de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra. Recuperado de: http://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/4/browse?type=title&sort_by=1&order=ASC&rpp=65&etal=25&
- De Medeiros Rapôso, N. V., Boix, Y. F., Manrique, C. E. M., Dubois, A. E. F., Kindelán, G. A., y González, F. G. (2014). Efecto del agua tratada magnéticamente en la recuperación de plántulas de *Adenantha pavonina* en estrés climático. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 5(2), 7-17. Recuperado de <http://sustenere.co/index.php/rica/article/download/SPC2179-6858.2014.002.0001/410>
- Hozayn, M., Qados, A., & Amira, M. (2010). Magnetic Water Technology, a Novel Tool to Increase Growth, Yield and Chemical Constituents of Lentil (*Lens esculenta*) under Greenhouse Condition. *American - Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 7(4), 457-462. Recuperado de [http://www.idosi.org/aejaes/jaes7\(4\)/13.pdf](http://www.idosi.org/aejaes/jaes7(4)/13.pdf)
- Alfonso Insua, D., Pérez García, C., Pérez Montiel, I. & Silveira Prado, E. A. (2009). Efecto del agua tratada magnéticamente sobre los procesos biológicos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(4). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63611961010>

Ibrahim, A. y Bassem, M. (2013). Effect of irrigation with magnetically treated water on faba bean growth and composition. *International Journal of Agricultural Policy and Research* 1(2), 24-40. Recuperado de <https://journalissues.org/wp-content/uploads/2014/07/Ahmed-and-Ebead.pdf>

Jat, G. S., Munshi A. D., Behera T. K., Singh A. K. & Kumari, S. (2017). Genetic Analysis for Earliness and Yield Components using Gynoecious and Monoecious Lines in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Chemical Science Review and Letters. Chem Sci Rev Lett*, 6(22), 1075-1079. Recuperado de http://chesci.com/wp-content/uploads/2017/07/V6i22_66_CS192048042_Gograj_singh_1075-1079-1.pdf

Lasso, N. (2019). Efectos positivos del campo magnético en plantas cultivadas. *Intropica*, 14(2). Recuperado de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/intropical/article/view/3066>.

Quiala, R. A., Isaac, E., Simón, F. A., Regueiferos, I. y Montero, G. (2011). Efecto del agua tratada con campo magnético estático sobre *Meloidogyne* spp. en *Cucumis sativus* en condiciones de cultivo protegido. *Centro Agrícola*, 38(4), 83-87. Recuperado de http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V38-Numero_4/cag154111826.pdf

Maragal, S. Y., Singh, T. A., Behera, T. K., Munshi, A. D. & Sukanta, D. (2018). Effect of planting time and fertilizer dose on growth, yield and quality of parthenocarpic cucumber (*Cucumis sativus*) grown under polyhouse and nethouse conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 88(1), 63–69. Recuperado de <https://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/5836/2/IJAS%2C2018.pdf>

Martínez, E., Carbonel, M. V. y Flórez, M. (2003). Estimulación y el crecimiento por exposición a campo magnético. *Investigación y Ciencia*, septiembre. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/285810755_Estimulacion_de_la_germinacion_y_el_crecimiento_por_exposicion_a_campos_magneticos.

Medeiros, N., Fung, Y., Martínez, C.E., Asanza, G., Ferrer, A.D. y Gilar, F. (2013). Efectos del Campo Magnético y Electromagnético de baja inducción magnética en la germinación de *Adenantha pavonina* L. *Investigación y Saberes*, 11(3), 24-33. Recuperado de <http://utelvt.edu.ec/ojs/index.php/is/article/view/43>

Patil, A. (2014). Device for magnetic treatment of irrigation water and its effects on quality and yield of banana plants. *International Journal of Biological Sciences and Applications*, 1(4), 152-156. Recuperado de <http://article.aascit.org/file/pdf/90307.pdf>

Pietruszewski, S. (2011). Electromagnetic fields, impact on seed germination and plant growth. In *Enciclopedia of Agrophysics*, 44, (pp. 267-269). Recuperado de <https://doi.org/10.801007/978-90-481-3585-1>

Rodríguez, A., Companioni, N., Peña, E., Cañet, F., Fresneda, J., Estrada, J. ... Martínez, F. (2007). *Manual técnico para organopónicos huerto intensivo y organoponía semiprotegida*. (Sexta edición). La Habana: Ministerio de la Agricultura.

Rojas, A. Borrero, Y. y Rodríguez, A. (2015). Influencia del vitazyme, hongos micorrizicos arbusculares y agua tratada magnéticamente en el cultivo del ají cachucha. *Ciencia en su PC*, 3, 102-117. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1813>

Salehi Arjmand, H., S. & Sharafi, S. (2015). Effect of Magnetic Field on Seed Germination and Early Growth of *Calendula officinalis* L. *Journal of Ornamental Plants*, 5(2), 91-96. Recuperado de http://jornamental.iaurasht.ac.ir/article_513521_bfed0f72bb6a064afcb474bed834f6d3.pdf

Vasco, M. R. (2003). El cultivo del pepino bajo invernadero. En F. F. Camacho (ed.), *Técnicas de Producción en Cultivos Protegidos* (pp. 691-722). Almería, España: Caja Rural Intermediterránea, Cajamar.

Velazco, J., Ferrera Cerrato, R. y Almaraz Suárez, J. (2001). Vermicomposta, micorriza arbuscular y *Azospirillum brasilense* en tomate de cáscara. *Terra*. 19(3), 241-248. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57319305.pdf>

Yusuf, K., Ogunlela, A. & Murtala, M. (2016). Effects of magnetically treated water on germination and growth of tomato (*Lycopersicon esculentum*: Variety uc82b) under poor soil fertility and deficit irrigation. *Journal of Research in Forestry, Wildlife and Environment*, 8(4), 30-38. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/jrfwe/article/download/150698/140274/0>

Recibido: 2 de julio de 2019

Aprobado: 10 de octubre de 2019