

12. Evaluación de insumos agroecológicos para manejo de amarillamiento de hojas de naranja tardía (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en San Pablo, Papantla, Veracruz



MANUEL ÁNGEL GÓMEZ-CRUZ*

LAURA GÓMEZ-TOVAR**

MARÍA DE LOS ÁNGELES HERNÁNDEZ-ANDRADE***

ASUNCIÓN GÁLVEZ-MENDOZA****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.293.12>

Resumen

El objetivo del experimento que se llevó a cabo fue analizar cualitativamente la efectividad de seis insumos agroecológicos y un testigo: mezcla sulfocálcica, microorganismos de montaña al suelo y biol magro simple con un intervalo de aplicación de cada 15 días y una dosis del 5%; agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) con intervalos de aplicación cada 8 y 15 días; agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades de los cítricos cada 8 días, y el testigo para el manejo del amarillamiento en Naranja Valencia (*Citrus sinensis* L. Osbeck). El experimento se realizó durante seis meses (del 28 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022) en San Pablo, Papantla, Veracruz, con coordenadas: 20° 27' N y 97° 11' O; altitud 220 msnm. Los datos se sometieron a un análisis de estadística no paramétrica en la paquetería de Excel; mediante la prueba del signo, a través de la cual se determinó si hubo o no diferencia entre el testigo, los tratamientos y los indicadores.

* Doctor en Economía Agrícola. Profesor-investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1410-3054>

** Maestra en Ciencias. Profesora-investigadora del CIIDRI y del Departamento de Agroecología de la UACH, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8588-4436>

*** Ingeniera agrónoma, especialista en Economía Agrícola. Investigadora asociada del Conahcyt, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2309-6669>

**** Maestra en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7442-6309>

Los insumos agroecológicos que presentaron mayor eficiencia y que coadyuvaron a contrarrestar los síntomas de los árboles enfermos por amarillamiento de los cítricos, fueron: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%), cada 8 días. El agua de vidrio resultó más efectiva en tres indicadores (la agrohomeopatía en dos) y es sencilla, rápida y económica en su proceso de elaboración puesto que se elabora a base de insumos locales, ceniza, cal y agua, a diferencia de la agrohomeopatía que debe ser elaborada por un especialista.

Palabras clave: *nueva enfermedad, cítricos, bioinsumos.*

Introducción

El género *Citrus* es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales de más de 140 países. Este cultivo tiene una producción mundial superior a los 140 millones de toneladas, los principales países productores son China, Brasil, India, Estados Unidos de América, México y España (FAO, 2020). En México, actualmente la superficie cultivada de cítricos es de 594 369 ha, con un volumen de producción de 8 293 601 toneladas (SIAP, 2020). La incidencia de plagas y enfermedades son la principal limitante para el incremento y calidad de la producción de cítricos en el país, aunado a la confusión y/o desconocimiento de los asesores técnicos y productores sobre su sintomatología y control (De los Santos, 2013). Algunas plagas y enfermedades tales como: pulgón (*Toxoptera spp.*), minador (*Phyllocnistis citrella*), ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), *Mycosphaerella citri*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Candidatus Liberibacter spp.*, virus de la tristeza de los cítricos (VTC), pruriosis, leprosis, huanglongbing (HLV), hongos, *Colletotrichum gloeosporioides* (antracnosis), *Lasiodiplodia* (muerte descendente), Oomicetos (*Phytophthora*); han ocasionado daños considerables en las huertas, disminuyen la producción y provocan pérdidas millonarias en el sector citrícola. Recientemente una enfermedad en los cítricos ha alarmado a los productores de la región norte de Veracruz, ya que hasta ahora solo se conocen los síntomas: brotes amarillos que avanzan hasta cubrir toda la plan-

ta, hojas pequeñas, puntiagudas y con coloración amarillenta, ramas secas, frutos pequeños, con cascara dura y maduración temprana (Antunes, 2013), pero no se sabe a ciencia cierta cuál sea su causa. Se especula que pudiera ser Clorosis Variegada de los Cítricos (CVC) producida por la bacteria *Xylella fastidiosa* ssp. *Pauca* (bacteria gramnegativa que afecta principalmente a naranja dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck), la cual afecta a ramas, hojas y frutos, mermando el vigor y el crecimiento de los árboles, así como la producción, además de que es dispersada principalmente por insectos vectores (Cicadélidos) y por material vegetal propagativo), sin embargo, aún no existen estudios que lo comprueben.

Con base en lo anterior se llevó a cabo un experimento con ocho tratamientos y un testigo, a partir de la aplicación de cinco insumos agroecológicos con diferentes intervalos de aplicación, con el objetivo de analizar cualitativamente su efectividad para el manejo del amarillamiento en cítricos, en particular en Naranja Valencia (*Citrus sinensis* L. Osbeck).

Materiales y métodos

El experimento se realizó durante un periodo de seis meses (28 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022) en el Ejido San Pablo, Papantla, Veracruz, con coordenadas: 20° 27' latitud N y 97° 11' longitud O; altitud 220 msnm. La parcela donde se establecieron los tratamientos lleva un manejo agroecológico desde hace cinco años, tiene una superficie de 1 ha, suelo de aluvión con pH de 6.5 y rendimiento de 20 t. Se establecieron 8 tratamientos a partir de cinco insumos agroecológicos: mezcla sulfocálcica, microorganismos de montaña al suelo y biol magro simple con un intervalo de aplicación de cada 15 días y una dosis del 5%, agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) con intervalos de aplicación de cada 8 y 15 días, agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades de los cítricos cada 8 días, y testigo. Para cada tratamiento se destinó una hilera con 23 árboles; se seleccionaron los 4 más enfermos de cada hilera. Para los tratamientos de cada 15 días se realizaron 12 aplicaciones en total, para los tratamientos de cada 8 días se hicieron 23 aplicaciones, lo que significa que en total se realizaron 240 registros para los tratamientos a 15 días,

276 registros para los tratamientos a 8 días y 92 registros para el caso del testigo, del cual se consideraron intervalos de tiempo para su registro de 8 días. Se evaluó con indicadores cualitativos (“muy mal”, “mal”, “regular”, “bien”, y “muy bien” 9 características de los árboles: brotación (B), floración (F), aspecto general del árbol (AGA), apariencia del fruto (APF), amarillamiento en ramas (AR), caída de hojas (CH), ramas secas (RS), contagio a árboles vecinos (CAV) y caída del fruto (CF).

Los datos se sometieron a un análisis de estadística no paramétrica en la paquetería de Excel; mediante la prueba del signo, a través de la cual se determinó si hubo o no diferencia entre el testigo, los tratamientos y los indicadores.

Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados del análisis estadístico no paramétrico; en la tabla 12.1 se concentran los indicadores que mostraron diferencias positivas en cada tratamiento con relación al testigo. El aspecto general de los árboles testigo empeoró a lo largo de los seis meses, ya que hubo un aumento del 83% en ramas secas y amarillas. Por su parte, los mejores tratamientos fueron: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%) cada 8 días, debido a que disminuyeron la cantidad de amarillamiento de ramas (AR) en un 92% y 90%, respectivamente.

De acuerdo con lo anterior, los 4 árboles enfermos que se monitorearon para los tratamientos: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio cada ocho días, presentaron cambios positivos a lo largo del experimento ya que mejoró sustancialmente el aspecto general del árbol, el amarillamiento en ramas ya no avanzó a partir de la novena aplicación para el caso de la agrohomeopatía y para el caso del agua de vidrio fue a partir de la onceava aplicación. En general, para los 8 tratamientos y el testigo; no hubo diferencias en la caída de hojas, brotación y floración de los árboles analizados, ya que se apreció un buen aspecto desde el color hasta la forma de los pétalos y estambres de la flor.

Tabla 12.1. *Diferencia en tratamientos e indicadores vs testigo en el uso de insumos agroecológicos para el amarillamiento de los cítricos, San Pablo, Papantla, Veracruz 2021-2022*

<i>Tratamiento</i>	<i>Indicadores con diferencia respecto al testigo</i>	<i>Porcentaje de disminución (%) / indicador con diferencia</i>
Agrohomeopatía para amarillamiento (c/15 días)	AR y RS	71 y 90
Agrohomeopatía para amarillamiento (c/8 días)	AR y RS	92 y 97
Agrohomeopatía nosode para todas las enfermedades (c/8 días)	RS	87
Biol magro simple (c/15 días)	AR	40
Agua de vidrio (c/15 días)	AR, RS y CF	67, 71 y 58
Agua de vidrio (c/8 días)	AR, RS y CF	90, 98 y 78
Mezcla sulfocálcica (c/15 días)	Indicadores sin diferencia	0
Microorganismos de montaña al suelo (c/15 días)	Indicadores sin diferencia	0

Fuente: elaboración propia (2022).

Con referencia a la caída del fruto, se observó una reducción con la aplicación de agua de vidrio a partir de la sexta aplicación, teniendo hasta la aplicación 23 (última aplicación) una reducción total de la caída del fruto del 78% aproximadamente. En los demás tratamientos y el testigo no hubo ningún efecto sobre la caída del fruto.

Conclusiones

Los insumos agroecológicos que presentaron mayor eficiencia y que en ese sentido coadyuvaban a contrarrestar los síntomas de los árboles enfermos por amarillamiento de los cítricos, fueron: agrohomeopatía para el amarillamiento y agua de vidrio (1.25%), cada 8 días.

El agua de vidrio resulta ser más efectiva en tres indicadores: ramas amarillas, ramas secas y caída del fruto, mientras que la agrohomeopatía en dos: ramas amarillas y ramas secas. Asimismo, el agua de vidrio es más sencilla, rápida y económica en su proceso de elaboración, puesto que se elabora a base de insumos locales: ceniza, cal y agua, a diferencia de la agrohomeopatía que debe ser elaborada por un especialista.

Referencias

- Antunes, T. L. (2013). *Situación actual, manejo e impacto económico de la clorosis variegada de los cítricos (CVC) en Brasil* [Ponencia]. III Taller Internacional sobre Plagas Cuarentenarias de los Cítricos, Manzanillo, Colima, México.
- De los Santos, M. I. (2013). *Monografía del Huanglongbing* (Candidatus liberibacter spp.) *de los cítricos* [Trabajo de experiencia recepcional, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas]. https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/22_DeSantos_13.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). *Datos sobre alimentación y agricultura*. <http://www.fao.org/faostat/es/>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2022). *Cierre de la producción agrícola 2020*. <http://www.siap.gob.mx/>