

Manejo de *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff en calabaza bajo condiciones de campo en Tehuacán

Yusimy Reyes-Duque²

Humberto Rafael Bravo-Delgado¹

Jesús Orlando Pérez-González¹

Nazario Francisco-Francisco¹

Jorge Francisco León-de la Rocha^{1,§}

1 Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida-Universidad Tecnológica de Tehuacán. Prolongación de la 1ra. sur núm. 1101, San Pablo Tepetzingo, Tehuacán, Puebla. México.

2 Facultad de Agronomía-Universidad Agraria de La Habana. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, San José de la Lajas, Mayabeque. Cuba.

§Autor para correspondencia: jorge.leon@uttehuacan.edu.mx.

Resumen

El trabajo tuvo como objetivo evaluar diferentes combinaciones de aceites y sales minerales para el control de *Podosphaera xanthii* en calabaza (*Cucurbita pepo*), bajo condiciones de campo. Se estableció el cultivo de calabaza de la variedad Rocío. Los tratamientos consistieron en la aplicación combinada de sales (Bicarbonato de Potasio-Boro) y aceites (Naranja, Naranja-Soya y Naranja-Oliva) en dosis de 2 g L⁻¹ para las sales y 10 ml L⁻¹ para los aceites, con cinco repeticiones, evaluadas bajo un diseño de bloques completos al azar. Las variables evaluadas fueron severidad, fitotoxicidad, número de frutos y rendimiento. Los resultados mostraron que los tratamientos a base de aceites naranja-naranja y soya-naranja presentaron los menores porcentajes de severidad, con 8.57% y 9.14%, respectivamente. La variable de fitotoxicidad no mostró diferencias entre tratamientos, ya que ninguno causó toxicidad en las plantas. En cuanto al número de frutos y rendimiento total, el tratamiento naranja-naranja presentó los promedios más altos, seguido del fungicida. Se concluye que los tratamientos a base de aceites pueden representar una alternativa viable para el manejo de *P. xanthii*, destacándose la combinación naranja-naranja 10 ml L⁻¹ como una opción efectiva en el Valle de Tehuacán, Puebla, México.

Palabras clave:

cenicilla, fitotoxicidad, rendimiento, severidad.



Introducción

La calabaza (*Cucurbita pepo*) es una de las hortalizas dentro de la familia de las cucurbitáceas que destaca por su alto valor nutricional, ya que aporta proteínas al ser consumidas tanto el fruto como otras partes de la planta (Castellanos et al ., 2018). A nivel mundial, China es el mayor productor de calabaza, mientras que México ocupa el séptimo lugar, con una producción promedio de 551 000 t en 2022 y 553 059 t en 2023 (SIAP, 2023).

La calabaza es susceptible a diversos problemas fitosanitarios, entre los cuales la cenicilla, causada por *Podosphaera xanthii* , se distingue por las pérdidas que puede provocar en las cucurbitáceas. Investigaciones previas reportan que las pérdidas en cosecha pueden superar el 50% (Keinath et al ., 2023 ; León-De la Rocha et al ., 2023).

A nivel mundial para el manejo de *P. xanthii* y otras enfermedades foliares, a nivel mundial se han empleado diversas estrategias, siendo la más común el uso de plaguicidas. Sin embargo, su uso conlleva a efectos negativos para el ambiente, aumenta los costos de producción y favorece la resistencia del patógeno (Domínguez et al ., 2016).

Para reducir los impactos señalados, es importante integrar prácticas menos agresivas al ambiente, como la aplicación de sales minerales, resultados obtenidos por Yáñez et al . (2014) , demostraron la efectividad del silicato de potasio, bicarbonato de potasio, fosfito de potasio y nitrato de calcio contra enfermedades foliares, mientras que Domínguez et al . (2016) , reportaron que la aplicación de silicio y fosfito de potasio redujo significativamente la incidencia y severidad de *P. pannosa* en rosales.

En los últimos años el uso de aceites esenciales y vegetales se perfila como una alternativa viable en la agricultura moderna, para el manejo de enfermedades fitopatológicas (Santiago-Santiago et al ., 2024). Autores como Pérez et al . (2010) , identificaron que los aceites de oliva (*Olea europaea* L.), jojoba (*Simmondsia chinensis* Schneider), soya (*Glycine max* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.) y nim (*Azadirachta indica* L.) poseen alta efectividad contra la cenicilla (Mannes y Zubov, 2019).

El estudio identificó estrategias naturales, para el manejo del mildiu polvoriento en calabaza bajo condiciones de campo en Tehuacán, Puebla. Este enfoque no solo contribuirá a la reducción del uso de plaguicidas químicos, sino también a fortalecer la producción agrícola ecológica, mitigando los impactos negativos sobre el ambiente.

A través de la aplicación de alternativas como sales minerales y aceites esenciales, se pretende ofrecer soluciones efectivas y ecológicas, que permitan a los productores mejorar el rendimiento de sus cultivos sin comprometer la seguridad ambiental.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la Universidad Tecnológica de Tehuacán (UTT), ubicada en la localidad de San Pablo Tepetzingo, en el municipio de Tehuacán, Puebla, México el cual se ubica geográficamente a los 18° 25' 32" de latitud norte y 97° 20' 24" de longitud oeste, a una altitud de 1 409 m. Tehuacán presenta un clima seco con temperatura media anual mayor a 18 °C y menor a 27 °C.

La precipitación anual es mayor a 400 mm, pero menor a 600 mm, con presencia de sequía intraestival (canícula). La oscilación de la temperatura entre el mes más cálido y el más frío, es mayor a 7 °C y menor a 14 °C, el mes más cálido ocurre antes del solsticio de verano, siendo este abril (García, 2005).

Siembra, arreglo topológico y manejo del cultivo

El material vegetal fue semilla de calabaza variedad Rocío y se realizó la producción de plántulas en condiciones de invernadero. Las semillas se sembraron en sustrato estéril (SUST-100), en charolas de 200 cavidades colocando una sola semilla por cavidad, sin tratamientos previos, una vez germinadas las plántulas se regaron manualmente cada 48 h hasta ser trasplantadas en campo.

El trasplante a campo abierto se realizó a los 15 días después de la siembra, en surcos de 1 m de distancia entre ellos, con acolchado plástico, con pasillos de 1 m y 0.3 m de distancia entre plantas en arreglo a tresbolillo, abarcando un área total de 1 500 m².

El ciclo de cultivo fue de 120 días. Para el control de maleza en los pasillos se realizó de forma manual y para el manejo fitosanitario de insectos vectores, se aplicó un insecticida comercial con el ingrediente activo imidacloprid, a una dosis de 60 ml 100 L⁻¹ de agua.

La fertilización se realizó mediante fertirriego desde el trasplante con frecuencia semanal mediante una solución de Steiner (1998). Los riegos se llevaron a cabo a intervalos de dos días, con una duración de 15 min, para el período de floración y en fructificación se incrementó a 30 min.

Diseño experimental, tratamientos y unidad experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con parcelas de 300 m² por bloque, seis tratamientos y cinco repeticiones como se indica en el Cuadro 1. Cada parcela experimental tuvo una superficie de 45 m², con una superficie útil de 28 m². Para el registro de datos de las variables evaluadas, se seleccionaron cinco plantas por unidad experimental.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados.			
Tratamientos	Tipo de producto	Producto	Dosis (ml L ⁻¹)
BK-B	Sales	Bicarbonato de Potasio -Boro	2 g
Na-Na	Aceites	Naranja-Naranja	10
So-Na	Aceites	Soya-Naranja	10
Na-Ol	Aceites	Naranja-Oliva	10
F	Fungicida	Azoxistrobin	3
-	Testigo	-	-

Con los registros de severidad y fitotoxicidad, se graficó la dinámica de la enfermedad bajo los diferentes tratamientos, desde los primeros síntomas hasta la última evaluación. El análisis estadístico se realizó utilizando las dos últimas evaluaciones de manera independiente, con el objetivo de definir los mejores tratamientos en términos de efectividad a los 7 y 15 días posteriores a la última aplicación (dpa).

Aplicación de los tratamientos

La primera aplicación se realizó después del inicio de los síntomas del mildiu polvoriento, a los 14 días después del trasplante durante la etapa de desarrollo de la planta, en la que se aplicaron 5 L por tratamiento como se indica en el Cuadro 1. Para la segunda y tercera etapa que fueron a los 21 y 28 días después del trasplante, se aplicaron 7 L por tratamiento, mientras que en la cuarta aplicación fue a los 35 días después del trasplante y se emplearon 10 L por tratamiento.

Variables respuesta

Para la determinación de severidad, se realizaron muestreos a los 21, 28 y 35 días posteriores a la primera aplicación de los tratamientos, en diferentes hojas de plantas seleccionadas por tratamiento. La fitotoxicidad se evaluó según la escala de puntuación de tipo subjetiva propuesta por EPPO (1987).

Severidad de la enfermedad: esta característica se evaluó mediante una escala de siete grados, basada en el porcentaje de área foliar afectada (Domínguez *et al.* , 2016). 0= sin síntomas, 1=1-2.5%; 2= 2.6-5%; 3= 6-10%; 4= 11-25%; 5= 26-50%; 6=51-75%; y 7= 76-100% de severidad. Para el cálculo del porcentaje de severidad (S) se aplicó la ecuación 1 (McKinney, 1923).

$$S = \frac{a*b}{N*K} * 100$$

Donde: a= grado de la escala; b= número de hojas por planta en cada grado de la escala; N= número total de hojas evaluadas por planta y K= mayor grado de la escala.

Fitotoxicidad

La fitotoxicidad de los aceites y sales en el cultivo de calabaza se evaluó según la escala de puntuación subjetiva propuesta por EPPO (1987) . Esta escala clasifica los daños observados en la planta de acuerdo con el siguiente criterio: 1= sin daño; 2= síntomas muy ligeros; 3= síntomas ligeros; 4= síntomas que no afectan el rendimiento 5= daño medio; 6= daños elevados; 7= daños muy elevados; 8= daños severos; y 9= muerte completa. Este sistema de evaluación considera el porcentaje de clorosis, necrosis, disminución del crecimiento y malformaciones en la planta como indicadores de afectación.

Rendimiento del cultivo

Para evaluar el rendimiento, se cuantificó el número promedio y total de frutos por corte. El primer corte se realizó a los 55 días después del trasplante, con cortes subsecuentes cada tres días.

Los frutos cosechados se separaron por tratamiento y repetición, y posteriormente se registró el peso utilizando una balanza digital (LCD-ASG Multiservices LLC). Este valor fue registrado para cada tratamiento en función del número de corte. Al final del quinto corte, se calculó el rendimiento total de los frutos cosechados por tratamiento, expresado en t ha⁻¹.

Los datos fueron transformados mediante la expresión siguiente (Lerch, 1977), para estabilizar la varianza y aproximarlos a una distribución normal.

$$2*\arcsen\sqrt{x}$$

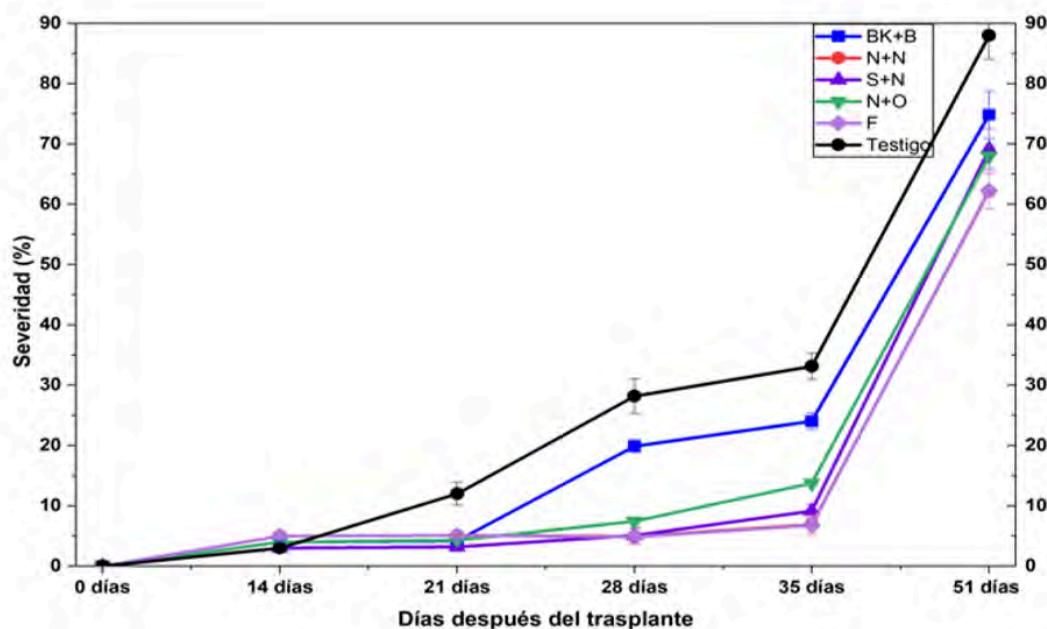
Para todas las variables evaluadas, se realizó un análisis de clasificación doble y las medias fueron comparadas mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el programa InfoStat versión 2016 (Di Rienzo *et al* ., 2016).

Resultados y discusión

Los primeros síntomas de la enfermedad se manifestaron 14 días después del trasplante, con porcentajes de severidad inferiores al 10%. Los valores de severidad desde la aparición de los primeros síntomas, hasta la última evaluación realizada 51 días después del trasplante, mostraron que todos los tratamientos a base de aceites y sales presentaron una severidad significativa inferior al testigo, aunque ligeramente superior al fungicida azoxistrobina como se muestra en la Figura 1 .



Figura 1. Dinámica de la severidad de *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff en cultivar de calabaza, posterior a aplicaciones combinadas de sales, aceites y fungicida en condiciones de campo. Ciclo primavera-verano, 2024.

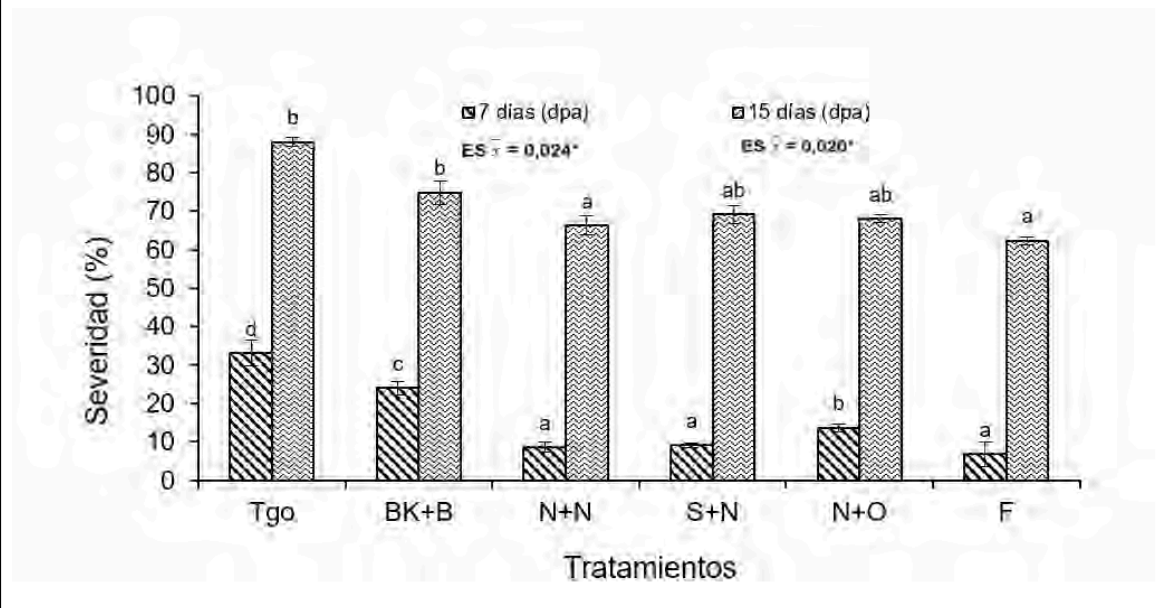


Las características de las sales y aceites permitieron mantener porcentajes bajos de severidad durante el tiempo de evaluación, lo que favoreció el desarrollo del cultivo. Se observó que los tratamientos N+N, S+N y N+O, presentaron un control sin diferencia estadística significativa al fungicida. Sin embargo, el tratamiento de BK+B mostró una línea de evolución más próxima al testigo.

La efectividad de los tratamientos siete días después de la última aplicación se muestran en la Figura 2, en las que los tratamientos de sales y aceites alcanzaron los valores más bajos de severidad, sin diferencias significativas respecto al fungicida para los tratamientos N+N y S+N con porcentajes que no superaron el 10% de área foliar afectada.



Figura 2. Severidad de *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff en cultivar de calabaza (Grey Zucchini), a los 7 y 15 días posterior a la última aplicación de los tratamientos a base de combinaciones de sales y aceites, en condiciones de campo. Ciclo primavera-verano, 2024. Medias con letras diferentes difieren significativamente por trama de las barras, según Tukey ($p \leq 0.05$).



Por otro lado, los tratamientos N+O y BK+B, presentaron valores más altos (14 y 24%, respectivamente), aunque significativamente inferiores al testigo (33.14%), que registró la mayor severidad.

A pesar del incremento en la severidad de la enfermedad en todos los tratamientos, los aceites en general, y el fungicida azoxistrobina mantuvieron los valores más bajos de severidad sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. Las combinaciones S+N y N+O no mostraron diferencias estadísticas respecto al testigo, mientras que la combinación naranja + naranja con 66.28% de severidad, destacó por su efectividad sostenida en el transcurso del tiempo de experimentación.

Estos resultados no descartan la eficacia de los aceites de soya y olivo como alternativas para el manejo de la enfermedad, ya que mostraron una elevada efectividad en comparación con el tratamiento químico.

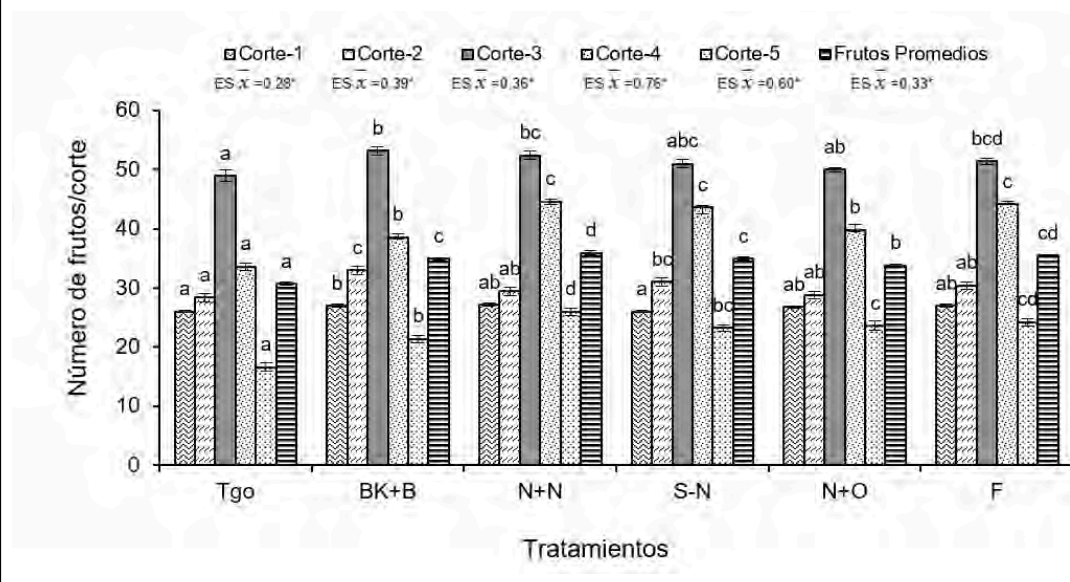
La fitotoxicidad, evaluada después de cada aplicación y hasta 15 días posteriores a la última aplicación, no se registró ningún efecto adverso. Todos los tratamientos se ubicaron en el grado 1 (sin daño) de la escala propuesta por EPPO (1987).

Este resultado favorece el uso de aceites esenciales, debido a que uno de los factores limitantes en su aplicación es la posible necrosis foliar, posiblemente inducida por la radiación solar. Por ello, es fundamental aplicar estos productos en horarios con temperaturas frescas, preferentemente en horas de la tarde, para minimizar cualquier riesgo de daño a las hojas.

Número de frutos

Durante los dos primeros cortes, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ni respecto al testigo, excepto en el caso de BK+B, que presentó diferencias significativas mayores en el primer y segundo corte con respecto al testigo (Figura 3).

Figura 3. Efecto de aplicaciones combinadas de sales y aceites sobre el número de frutos por corte en cultivar de calabaza, en condiciones de campo. Ciclo primavera-verano, 2024. Medias con letras diferentes difieren significativamente por trama de las columnas, según Tukey ($p \leq 0.05$).



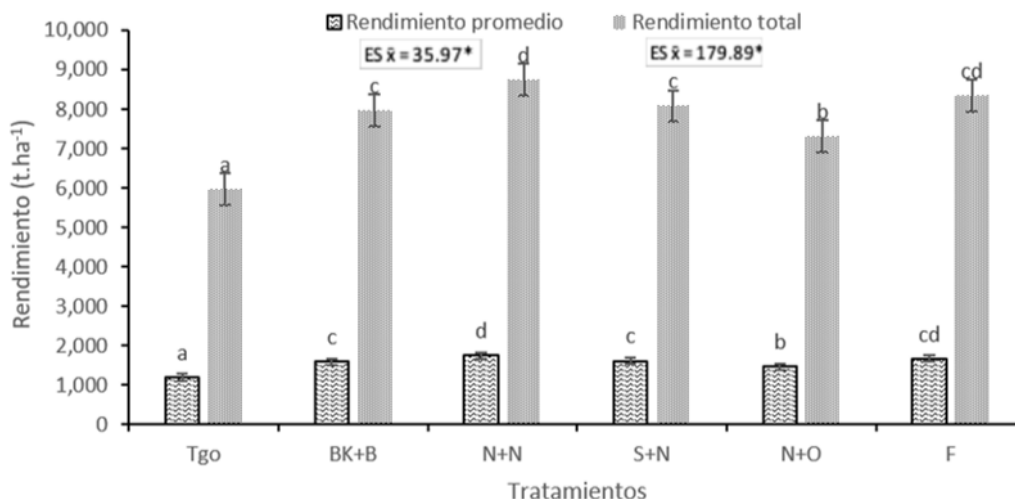
A partir del tercer corte, que coincide con el pico productivo, se observaron diferencias altamente significativas en el número de frutos por corte, particularmente en los tratamientos con N+N y BK+B, que no mostraron diferencias con el fungicida azoxistrobina.

En los últimos dos cortes, todos los tratamientos superaron al testigo en más de 10 frutos, lo que indica un impacto positivo en la productividad del cultivo. Los valores promedio de frutos obtenidos en todos los tratamientos fueron superiores al testigo. En concordancia con los resultados del número de cortes, los tratamientos N+N y BK, mostraron los mejores resultados sin diferencias estadísticas significativas respecto a azoxistrobina, superando los 35 frutos por corte.

El rendimiento total del cultivo de calabaza se vio favorecido con todos los tratamientos de aceites y sales como se presenta en la Figura 4, aumentando de 1.359 a 2.791 t ha⁻¹, valores superiores con diferencias estadísticas significativas respecto al testigo en todos los casos.



Figura 4. Efecto de aplicaciones combinadas de sales y aceites sobre rendimiento promedio por corte y rendimiento total, en cultivar de calabaza en condiciones de campo. Ciclo primavera-verano, 2024. Medias con letras diferentes difieren significativamente por trama de las columnas, según Tukey ($p \leq 0.05$).



El mayor rendimiento se obtuvo con aceite de naranja en la primera y segunda aplicación, con un valor de 8.749 t ha^{-1} , resultado similar al obtenido con el fungicida azoxistrobina, que tuvo un rendimiento de 8.344 t ha^{-1} , siendo iguales estadísticamente entre ambos tratamientos.

Los tratamientos S+N, N+O y BK+B, también registraron un rendimiento superior en más de 1 t ha^{-1} respecto al testigo, lo que representa un incremento significativo en la producción de calabaza. Los resultados obtenidos para los indicadores de rendimiento, como el número de frutos por corte y total, así como la estimación del rendimiento por hectárea, evidencian la efectividad de los tratamientos de sales y aceites en el control de la enfermedad.

Con los tratamientos más eficaces se logra reducir el área foliar afectada en 20%, lo que contribuye al rendimiento final del cultivo. Cabe destacar que tanto las sales como los aceites mostraron un nivel de control similar al fungicida azoxistrobina, lo cual es relevante si se considera que la agencia de protección ambiental (EPA, del inglés) reportó que la azoxistrobina es muy tóxica para peces de agua dulce, letal en abejas y causa daño histopatológico en el tracto digestivo (Serra *et al.*, 2023).

Es importante señalar que las cucurbitáceas dependen de las abejas para la polinización de sus flores (Lescay y Orasma, 2015), por lo que el uso de alternativas menos agresivas con los polinizadores representa una ventaja significativa para la sostenibilidad de la producción agrícola.

Los resultados obtenidos con el uso de aceites esenciales representan un avance significativo en el manejo del cultivo, ya que, además de su efectividad comprobada (superior al testigo e igual al fungicida en la mayoría de los casos), constituyen una alternativa ecológicamente favorable para el ambiente y la producción agrícola.

Los datos expuestos destacan los tratamientos con aceites como una opción prometedora para el control del mildiu polvoriento, en concordancia con los hallazgos de Novak y Pavela (2026), quienes señalaron que el aceite de naranja aplicado en tratamientos en campo, resultó ser una alternativa efectiva al lograr inhibir el crecimiento de *Alternaria tenuissima* (Kunse & Wiltshire) a dosis máxima de 8 ml L^{-1} , coincide con la dosis empleada en el presente estudio que fue 10 ml L^{-1} .

Los resultados de este trabajo coinciden con Guédez *et al.* (2014), quienes reportaron que el uso de aceite de naranja permitió la inhibición del crecimiento micelial de hongos de postcosecha, debido a su acción protectora cuando los frutos de papaya (*Carica papaya* L.) fueron recubiertos con este compuesto.

La efectividad del aceite naranja contra los hongos, se debe en gran medida, a la presencia de limoneno, que es un monoterpeno cíclico que constituye el principal componente del aceite esencial extraído de las cáscaras de los cítricos, con propiedades fungicidas (Cai *et al.*, 2019). En este sentido, Liu *et al.* (2023) confirman que los monoterpenos como el timol, el carvacrol y el geraniol actúan como inhibidores enzimáticos clave incluyendo la pectinmetilesterasa (PME) y, simultáneamente, provocan la disrupción de la membrana de los hongos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian que el uso de aceites esenciales y sales minerales representa una alternativa eficaz y sostenible para el manejo del mildiu polvoriento en calabaza.

Las combinaciones de aceites de cítricos, especialmente naranja + naranja y soya + naranja, mostraron niveles de control similares al fungicida químico azoxistrobina, lo que confirma su potencial en la protección fitosanitaria como también en el rendimiento sin comprometer la salud ambiental.

Bibliografía

- 1 Cai, R.; Hu, M.; Zhang, C.; Niu, C.; Yue, T.; Yua, Y. and Whang, Z. 2019. Antifungal activity and mechanism of citral, limonene and eugenol against *Zygosaccharomyces rouxii*. LWT. Food Science and Technology. 20(106):50-56. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.059>.
- 2 Castellanos, G.; Paredes, L.; Gámez, N.; Hernández, R. H. S.; Sánchez, V. G.; Barrera, R. J.; Aguirre, P. E.; Vázquez, L. A.; Montes, H. S.; Lira, S. R. and Eguiarte, L. E. 2018. Historical biogeography and phylogeny of Cucurbita: Insights from ancestral area reconstruction and niche evolution. Molecular Phylogenetics and Evolution. 128:38-54. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.07.016>.
- 3 Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M. and Robledo, C. 2016. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 210 p. <http://www.infostat.com.ar>.
- 4 Domínguez S. D.; García, V. R.; Mora, H. M. y Salgado, S. M. 2016. Identificación y alternativas de manejo de la cenicilla del rosal. Revista Mexicana de Fitopatología. 34(1):22-42. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1509-1>.
- 5 EPPO. 1987. European and Mediterranean plant protection organization guideline for the efficacy evaluation of plant protection products. Phytotoxicity Assessment. (1):32-37.
- 6 García, A. E. 2005. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 5ta. Ed. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 90 p.
- 7 Guédez, C.; Cañizalez, L.; Avendaño, L.; Scorza, J.; Castillo, C.; Olivar, R.; Méndez, Y. and Sánchez, L. 2014. Actividad antifúngica del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis* L.) sobre hongos postcosecha en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.). Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 34(2):81-85. <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S1315-25562014000200007&lng=es&nrm=iso>.
- 8 Keinath, A. P.; Rennberger, G. and Wechter, P. 2023. Efficacy of fungicides against powdery mildew on gummy stem blight-resistant and -susceptible cultivars of winter squash. Plant Disease. 106(6):3896-3905. <https://doi.org/10.1094/pdis-03-23-0478-re>.
- 9 León-de La Rocha, J. F.; Reyes-Duque, Y.; Días-López, E.; Francisco-Francisco, N. and Juárez-Cortez, J. A. 2023. El mildiu polvoriento en calabaza: Identificación y manejo bajo las condiciones de Tehuacán, México. Cultivos Tropicales. 44(2):1-6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193279161009>.

- 10 Lerch, G. 1977. La experimentación agrícola en las ciencias biológicas y agrícolas. La Habana. Editorial Científico-Técnico. 296 p. <https://books.google.com/books/about/La-experimentaci%C3%B3n-en-las-ciencias-biol.html?id=slo8hqaacaaj&utm-source=chatgpt.com>.
- 11 Lescay, B. E. and Orasma, P. R. 2015. Influencia de la abeja melífera en el rendimiento del cultivo de la calabaza (*Cucurbita pepo* L.). Centro Agrícola. 42(2):47-53. <https://biblat.unam.mx/hevila/Centroagricola/2015/vol42/no2/7.pdf?utm-source=chatgpt.com>.
- 12 Liu, Y.; Tian, X.; Zhao, L.; Wang, Y. and Liao, X. 2023. Recent advances in inhibition of pectin methylesterase activity during processing of fruits and vegetables. Food Science. 44(9):321-330. <https://doi.org/10.7506/spkx1002-6630-20220526-319>.
- 13 McKinney H. H. 1923. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. J. Agric. Research. 26(4):195-217.
- 14 Novák, M. and Pavela, R. 2026. The efficacy of botanical insecticides sold in the EU against *metopolophium dirhodum* and their safety for aphid predators *aphidoletes aphidimyza* and *chrysoperla carnea*. Agronomy. 16(5):577. <https://doi.org/10.3390/agronomy16050577>.
- 15 Pérez, A. R.; García, E. R. S.; Carrillo, F. J. A.; Angulo, E. M. A.; Valdez, T. J. B.; Muy, R. M. D.; García, L. A. M. y Villareal, R. M. 2010. Control de cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea* Schlechtend.:fr, Pollaci) con aceites vegetales y sales minerales en pepino de invernadero en Sinaloa, México. Revista Mexicana de Fitopatología. 28(1):17-24.
- 16 Santiago-Santiago, M.; Sánchez-Viveros, G.; Pariona, N.; Hernández-Montiel, L. G. y Chiquito-Contreras, R. G. 2024. ¿La nueva terapia para las plantas? Los aceites esenciales para control de enfermedades en agricultura. ITEA-Información Técnica Económica Agraria. 120(2):116-132. <https://doi.org/10.12706/itea.2024.005>.
- 17 Serra, R. S.; Martínez, L. C.; Cossolin, J. F. S.; Santos de Resende, M. T.; Carneiro, L. S.; Fiaz, M. and Serrão, J. E. 2023. The fungicide azoxystrobin causes histopathological and cytotoxic changes in the midgut of the honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). Ecotoxicology. 32(2):234-242. <https://doi.org/10.1007/s10646-023-02633-y>.
- 18 SIAP. 2023. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera Gobierno de México. <https://www.gob.mx/siap>.
- 19 Steiner A. A. 1988. La composición de las soluciones nutritivas. Horticultura. 41:97-103.
- 20 Yáñez, J. M. G.; Ayala, T. F.; Partida, R. L.; Velázquez, A. T.; Godoy, A. T. P. y Díaz, V. T. 2014. Efecto de bicarbonatos en el control de cenicilla (*Oidium* sp.) en pepino (*Cucumis sativus* L.). Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 5(6):991-1000. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S2007-09342014000600007&lng=es&tlng=es>.



Manejo de *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff en calabaza bajo condiciones de campo en Tehuacán

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 February 2026
Date accepted: 01 May 2026
Publication date: 01 July 2026
Electronic Location Identifier: e4129
DOI: 10.29312/remexca.v17i4.4129

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

cenicilla
fitotoxicidad
rendimiento
severidad

Counts

Figures: 4
Tables: 1
Equations: 2
References: 20