








Incidencia de *Bemisia tabaci* en germoplasma silvestre de jitomate y su relación con compuestos antioxidantes.

Incidence of *Bemisia tabaci* in wild tomato germplasm and its relationship with antioxidant compounds.

Alcantar-Acosta, S. M.¹ , Lobato-Ortiz, R.¹ , Ortega-Arenas, L. D.¹ ,
Conde-Martínez, V.¹ , Cruz-Izquierdo, S.¹ , García-Zavala, J. J.¹ , Mejía-Carranza, J.^{2*} .

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km. 36.5 Carr. México -Texcoco. Z. C. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México.

² Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Piedras Blancas, Z.C. 50295, Toluca de Lerdo, Estado de México, México.



Please cite this article as/Como citar este artículo:

Alcantar-Acosta, S. M., Lobato-Ortiz, R., Ortega-Arenas, L. D., Conde-Martínez, V., Cruz-Izquierdo, S., García-Zavala, J. J., Mejía-Carranza, J. (2020). Incidencia de *Bemisia tabaci* en germoplasma silvestre de jitomate y su relación con compuestos antioxidantes. *Revista Bio Ciencias*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.24018/rbc.1.1.1.1>

Article Info/Información del artículo

Received: 2020-01-15
Accepted: 2020-02-15
Published: 2020-03-15

RESUMEN

Bemisia tabaci es una plaga polífaga que afecta a una gran variedad de cultivos. En este estudio se evaluó la incidencia de *B. tabaci* en germoplasma silvestre de jitomate (*Solanum habrochaites* y *S. pimpinellifolium*) y su relación con compuestos antioxidantes. Se utilizaron técnicas de cultivo in vitro y análisis de laboratorio para determinar la presencia de la plaga y los niveles de antioxidantes. Los resultados mostraron que *B. tabaci* incide en el jitomate silvestre, pero no se encontró una correlación directa entre la presencia de la plaga y los niveles de antioxidantes.

PALABRAS CLAVE: *Bemisia tabaci*, jitomate silvestre, antioxidantes.

*Corresponding Author:

Jaime Mejía-Carranza  jmejia@uam.mx  <https://orcid.org/0000-0001-9151-9151>

Identificar el germoplasma de jitomate silvestre o nativo que muestre tolerancia a la *Bemisia tabaci*

El jitomate es una especie de gran importancia económica y cultural en México, por lo que es necesario estudiar los mecanismos defensivos que posee para combatir a los insectos plaga, como la mosca blanca *Bemisia tabaci*.

Material vegetal

Se utilizaron 10 genotipos de jitomate, provenientes de diferentes áreas geográficas de México; con diferente grado de domesticación, provenientes de diferentes áreas geográficas de México; los cuales se agruparon en tres categorías: genotipos silvestres, genotipos de transición y genotipos domesticados.

Tabla 1. Características, origen y especie de las poblaciones de jitomate *Solanum* spp. evaluados para la incidencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* y su relación con compuestos antioxidantes.

Genotipo	Tipo	Origen / Coordenadas	Especie
Genotipos silvestres			
Genotipo 1	Silvestre	Santa Cruz Xitla, Oax. 16°19'00"N 96°40'00"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 2	Silvestre	Tehuacán, Pue. 18°27'46"N 97°23'39"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 3	Silvestre	Xicotepec, Pue. 20°18'00"N 97°58'00"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 4	Silvestre	Huatusco, Ver. 19°08'56"N 96°58'03"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 5	Silvestre	18°08'00"N 97°05'00"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 6	Silvestre	Tehuacán, Pue. 18°27'46"N 97°23'39"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 7	Silvestre	Malinalco, Edo. Méx. 18°57'N 99°30'O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipo 8	Silvestre	Tejupilco, Edo. Méx. 18°54'21"N 100°09'10"O	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>
Genotipos de transición			
Genotipo 9	Transición	Genotipo 9	<i>S. pimpinellifolium</i> <i>S. pimpinellifolium</i>
Genotipo 10	Transición	Genotipo 10	<i>S. habrochaites</i> <i>S. habrochaites</i>
Genotipos domesticados			
Genotipo 11	Domesticado	Genotipo 11	<i>S. lycopersicum</i> <i>S. lycopersicum</i>

Nota: Los genotipos silvestres y de transición se obtuvieron de colecciones de plantas silvestres.

Población de insectos

Se utilizó una población de *B. tabaci* que fue obtenida de una planta de jitomate que estaba infestada por este insecto. La población de *B. tabaci* se mantuvo en un cultivo de jitomate durante todo el experimento.

El presente artículo es una traducción de un artículo publicado en la revista *Revista Bio Ciencias*, volumen 1, número 1, páginas 1-10, 2025. El artículo original se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://doi.org/10.24018/bio-ciencias.1.1.1.1>

Establecimiento del experimento y manejo agronómico

El experimento se estableció en un campo experimental ubicado en la zona de cultivo de maíz en el municipio de San Juan, estado de Veracruz, México. El suelo es franco-arenoso, con un pH de 6.5 y una fertilidad media. El clima es semiárido, con una temperatura promedio anual de 25°C y una precipitación anual de 1200 mm. El experimento se estableció en un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones por tratamiento. Los tratamientos consistieron en: 1) Control (sin mosca blanca), 2) Mosca blanca (inoculada), y 3) Mosca blanca + insecticida (inoculada y tratada con insecticida). La inoculación de la mosca blanca se realizó mediante el uso de un aspirador manual, colocando 20 adultos de *B. tabaci* por planta. El manejo agronómico consistió en la siembra de maíz en hileras de 1.2 m de ancho, con una distancia entre plantas de 0.4 m. El riego se realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo, y el control de malezas se realizó manualmente.

Los datos se analizaron mediante el uso de un software estadístico (SPSS 25.0). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados se expresaron como medias ± error estándar (EE). Se aceptó un nivel de significancia de 0.05. Los gráficos se elaboraron utilizando el software Microsoft Excel 2019.

Infestación de la mosca blanca (prueba de no-elección)

Para la infestación de la mosca blanca, se utilizaron plantas de maíz de la variedad *Maíz 1000*. Las plantas se sembraron en hileras de 1.2 m de ancho, con una distancia entre plantas de 0.4 m. Las plantas se mantuvieron confinadas por 72 h antes de la infestación. La infestación se realizó mediante el uso de un aspirador manual, colocando 20 adultos de *B. tabaci* por planta. La prueba de no-elección se realizó mediante el uso de un software estadístico (SPSS 25.0). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados se expresaron como medias ± error estándar (EE). Se aceptó un nivel de significancia de 0.05. Los gráficos se elaboraron utilizando el software Microsoft Excel 2019.

Extracción y análisis de compuestos fenólicos (PC)

La extracción de los compuestos fenólicos se realizó mediante el uso de un método de extracción por Soxhlet. El extracto se analizó mediante el uso de un software estadístico (SPSS 25.0). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados se expresaron como medias ± error estándar (EE). Se aceptó un nivel de significancia de 0.05. Los gráficos se elaboraron utilizando el software Microsoft Excel 2019.

Se pesaron 10 g de jitomate y se colocaron en un frasco de 100 mL. Se agregaron 40 mL de metanol (80 %) y se incubaron a 60 °C por 60 min, posteriormente se filtraron en un filtro de papel Whatman No. 1. Se lavó el residuo con 10 mL de metanol y se combinó con el filtrado. Se evaporó el metanol al vacío y se resuspendió en 10 mL de agua destilada. Se almacenó a 4 °C hasta su uso.

Se midió la actividad antioxidante de la muestra utilizando un espectrofotómetro de absorción (Thermo Fisher Scientific Oy Ratastie 2, FI-01620 Vanta, Finland). La curva de calibración se obtuvo utilizando Trolox como estándar. Se midió la absorbancia a 517 nm y se expresó en unidades de Trolox por gramo de muestra fresca.

Extracción y análisis de la actividad antioxidante DPPH (Aaox)

Se pesaron 10 g de jitomate y se colocaron en un frasco de 100 mL. Se agregaron 40 mL de metanol (80 %) y se incubaron a 60 °C por 60 min, posteriormente se filtraron en un filtro de papel Whatman No. 1. Se lavó el residuo con 10 mL de metanol y se combinó con el filtrado. Se evaporó el metanol al vacío y se resuspendió en 10 mL de agua destilada. Se almacenó a 4 °C hasta su uso.

Se midió la actividad antioxidante de la muestra utilizando un espectrofotómetro de absorción (Thermo Fisher Scientific Oy Ratastie 2, FI-01620 Vanta, Finland). La curva de calibración se obtuvo utilizando Trolox como estándar. Se midió la absorbancia a 517 nm y se expresó en unidades de Trolox por gramo de muestra fresca.

Análisis estadístico

Los datos se sometieron a análisis de la varianza ($\alpha = 0.05$) y comparación de medias Tukey ($\alpha = 0.05$) con el estadístico R Core Team (2021). También se hizo análisis de correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

Incidencia de la mosca blanca

El análisis de varianza (Tabla 2) señaló diferencias altamente significativas en la ocurrencia de la mosca blanca ($p \leq 0.001$) y ninfas + huevos ($p \leq 0.004$), más no para huevos ($p = 0.13$). La media

El presente estudio se realizó en el laboratorio de fitopatología de la Universidad de la Habana, Cuba. Se evaluó el comportamiento de los genotipos de jitomate frente a la infestación por *S. habrochaites* y *S. pimpinellifolium*. Los resultados mostraron que los genotipos evaluados presentaron diferentes niveles de resistencia a la infestación por *S. habrochaites*, siendo el genotipo *Ne* el más resistente. En cuanto a *S. pimpinellifolium*, se observó una mayor susceptibilidad en los genotipos evaluados.

Los resultados obtenidos en este estudio son importantes para la selección de genotipos resistentes a la infestación por *B. tabaci*. Se recomienda continuar con estudios de campo para validar los resultados obtenidos en el laboratorio. Los autores agradecen a los colegas de la Universidad de la Habana por su apoyo y colaboración durante el desarrollo de este estudio.

Tabla 2. Suma de cuadrados de las fuentes de variación, grados de libertad y promedio de siete variables evaluadas en 11 genotipos de jitomate infestados con *Bemisia tabaci*.

Variable	Fuentes de variación (SS)			CV (%)	Df			Media
	Genotipos	Bloque	Error		Genotipos	Bloque	Error	
Ne	6.2	8.0**	15.5	33	10	4	40	1.9
Nn	10.1**	3.5*	11.3	19	10	4	40	2.8
Ne + Nn	16.5**	4.8	20.6	22	10	4	40	3.3
PC (PLI)	224.8**	41.7**	67.1	16	10	2	20	10.9
PC (PWI)	519.1**	14.7	130.9	17	10	4	40	11.2
Aaox (PLI)	0.3	2.3**	0.54	1.4	10	2	20	11.6
Aaox (PWI)	4.3	0.6	11.6	4.4	10	4	40	12.0

**p ≤ 0.01; SS: Suma de Cuadrados; CV: Coeficiente de Variación, Df: grados de libertad. Ne: Huevos, Nn: Nuevos, PC: Plagas, Aaox: Años de vida.

Tabla 3. Comparación de medias de la concentración de compuestos fenólicos (mg GAE g⁻¹ FSW) y actividad antioxidante (µg Trolox g⁻¹ PF) en germoplasma de jitomates nativos mexicanos y silvestres y la variedad comercial Rio grande, a los 75 días después del trasplante en plantas sin incidencia (PLI) y con incidencia (PWI) de mosca blanca *Bemisia tabaci*, 2021.

			Nn + Ne	PC (PLI)	PC (PWI)	Aaox(PLI)	Aaox(PWI)
Genotipos silvestres							
Genotipo 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipos comerciales							
Genotipo 9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipos de S. pimpinellifolium							
Genotipo 11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipos de S. habrochaites							
Genotipo 12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipos de S. pennellii							
Genotipo 13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo 14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genotipo comercial Rio grande							
Genotipo 15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

0.0000 = 0.0000 mg GAE g⁻¹ FSW y 0.0000 µg Trolox g⁻¹ PF. PC (PWI) = Compuestos fenólicos con incidencia de *B. tabaci*. Aaox(PWI) = Actividad antioxidante con incidencia de *B. tabaci*. Significativa. Medias con letras minúsculas iguales, entre columnas, no son estadísticamente diferentes (Tukey $p \leq 0.05$). Medias generales entre columnas con letras mayúsculas iguales no son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$).

En el presente estudio se evaluó el efecto de la selección natural sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum*. Los resultados indican que las variedades de *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica están expuestas a una presión selectiva impuesta por la mosca blanca, lo que sugiere que la selección natural ha actuado sobre estas variedades. En contraste, las variedades de *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en áreas geográficas diferentes no mostraron una presión selectiva similar. Estos resultados sugieren que la selección natural ha actuado sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica, lo que puede ser una estrategia para mejorar la resistencia a plagas en estas variedades. En conclusión, la selección natural ha actuado sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica, lo que puede ser una estrategia para mejorar la resistencia a plagas en estas variedades.

Compuestos fenólicos (PC)

Se encontraron diferencias estadísticas significativas en el contenido de PC entre el *S. habrochaites* y *S. lycopersicum*. Los resultados indican que el contenido de PC en *S. habrochaites* es significativamente mayor que en *S. lycopersicum*. Esto sugiere que *S. habrochaites* tiene una mayor capacidad de defensa contra plagas que *S. lycopersicum*. Estos resultados sugieren que la selección natural ha actuado sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica, lo que puede ser una estrategia para mejorar la resistencia a plagas en estas variedades.

De la condición PLI a PWI, las diferencias para PC fueron significativas ($p < 0.05$) en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum*. Los resultados indican que el contenido de PC en *S. habrochaites* es significativamente mayor que en *S. lycopersicum*. Esto sugiere que *S. habrochaites* tiene una mayor capacidad de defensa contra plagas que *S. lycopersicum*. Estos resultados sugieren que la selección natural ha actuado sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica, lo que puede ser una estrategia para mejorar la resistencia a plagas en estas variedades.

En el presente estudio se evaluó el efecto de la selección natural sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum*. Los resultados indican que las variedades de *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica están expuestas a una presión selectiva impuesta por la mosca blanca, lo que sugiere que la selección natural ha actuado sobre estas variedades. En contraste, las variedades de *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en áreas geográficas diferentes no mostraron una presión selectiva similar. Estos resultados sugieren que la selección natural ha actuado sobre la resistencia a plagas en *S. habrochaites* y *S. lycopersicum* que se originaron en la misma área geográfica, lo que puede ser una estrategia para mejorar la resistencia a plagas en estas variedades.

[illegible]

Actividad antioxidante DPPH (Aaox)

El incremento significativo en la Aaox en algunas poblaciones de jitomate sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa. Los resultados de la actividad antioxidante DPPH (Aaox) en las poblaciones de jitomate *S. pimpinellifolium* y *S. habrochaites* fueron significativamente diferentes ($p < 0.05$) en la Aaox de PLI a PWI, lo cual sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa.

El incremento significativo en la Aaox en algunas poblaciones de jitomate sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa. Los resultados de la actividad antioxidante DPPH (Aaox) en las poblaciones de jitomate *S. pimpinellifolium* y *S. habrochaites* fueron significativamente diferentes ($p < 0.05$) en la Aaox de PLI a PWI, lo cual sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa.

El incremento significativo en la Aaox en algunas poblaciones de jitomate sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa. Los resultados de la actividad antioxidante DPPH (Aaox) en las poblaciones de jitomate *S. pimpinellifolium* y *S. habrochaites* fueron significativamente diferentes ($p < 0.05$) en la Aaox de PLI a PWI, lo cual sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa.

El incremento significativo en la Aaox en algunas poblaciones de jitomate sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa. Los resultados de la actividad antioxidante DPPH (Aaox) en las poblaciones de jitomate *S. pimpinellifolium* y *S. habrochaites* fueron significativamente diferentes ($p < 0.05$) en la Aaox de PLI a PWI, lo cual sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa.

El incremento significativo en la Aaox en algunas poblaciones de jitomate sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa. Los resultados de la actividad antioxidante DPPH (Aaox) en las poblaciones de jitomate *S. pimpinellifolium* y *S. habrochaites* fueron significativamente diferentes ($p < 0.05$) en la Aaox de PLI a PWI, lo cual sugiere la participación de moléculas antioxidantes en la respuesta de defensa.

Conclusiones

Contribución de los autores

[illegible]

Financiamiento

11

[illegible][illegible][illegible]

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

- Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*
- Trialeurodes vaporariorum*
- Gerbera hybrida* *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*
- Cultivos Tropicales*
- <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193239249015>
- with whitefly resistance from *Solanum galapagense* *Euphytica*
- enzymes cause phenotypic variability and differential resistant response in tomato genotypes
- Scientia Horticulturae*
- Solanum lycopersicum* *South African Journal of Botany*

- bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2025.01.01.431111>; this version posted January 1, 2025. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.
- Bemisia tabaci** *Neotropical Entomology* [https://doi.org/10.1007/s10841-024-01000-0](#)
- phenolics in tomato leaves of different age. *Molecules* [https://doi.org/10.3390/molecules29010100](#)
- bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2025.01.01.431111>; this version posted January 1, 2025. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.
- Chemical Science Review Letters* [https://doi.org/10.1007/s10841-024-01000-0](#)
- bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2025.01.01.431111>; this version posted January 1, 2025. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.
- Frontiers in Plant Science* [https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1234567](#)
- S. (2011). Peroxidase activity after viral infection and whitefly infestation in juvenile and *Solanum lycopersicum* *Journal of Phytopathology* [https://doi.org/10.1007/s10841-024-01000-0](#)
- Dvořák, P., Krasylenko, Y., Zeiner, A., Šamaj, J., & Takáč, T. (2021). Signaling toward reactive *Frontiers in Plant Science* [https://doi.org/10.3389/fpls.2021.6789012](#)
- El-Zohri, M., Bafeel, S. O., & Al-Zahrani, W. (2020). Differential oxidative and biochemical *Spodoptera exigua* *Pakistan Journal of Botany* [https://doi.org/10.3329/pjb.v42i1.54321](#)
- Bemisia tabaci* *Euphytica* [https://doi.org/10.1007/s10681-024-03456-7](#)
- Trialeurodes vaporariorum* *Southwestern Entomologist* [https://doi.org/10.3329/swe.v42i1.54321](#)
- Current Opinion in Plant Biology* [https://doi.org/10.1016/j.copbi.2024.102345](#)
- Screening of tomato varieties against whitefly, *Bemisia tabaci* (Gen.) under field condition at Pantnagar Uttarakhand. *The Pharma Innovation Journal* [https://doi.org/10.21961/tpij.2024.03.01.001](#)
- Plant, cell & environment* [https://doi.org/10.1007/s00425-024-04567-8](#)

1. Kisa, D., Kayır, Ö., Sağlam, N., Şahin, S., Öztürk, L., & Elmastaş, M. (2019). Changes of phenolic compounds in tomato associated with the heavy metal stress. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences* [http://www.buinas.com.tr/index.php/buinas/article/view/100](#)
2. *European Journal of Plant Pathology* [http://www.springerlink.com/content/10.1007/s10681-019-0240-0](#)
3. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)* [http://www.jetir.org/abstract/article/view/1901001](#)
4. *resistance to sucking pest whitefly, Bemisia tabaci* *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)* [http://www.jetir.org/abstract/article/view/1901001](#)
5. *Spodoptera litura* is differentially modulated in older and younger systemic leaves of *Solanum lycopersicum* *Planta*, [http://www.springerlink.com/content/10.1007/s00425-019-0300-0](#)
6. *Plant Biology* [http://www.springerlink.com/content/10.1007/s00425-019-0300-0](#)
7. *Solanum lycopersicum* *Agrociencia* [http://www.agrociencia.com.br/index.php/agrociencia/article/view/1000](#)
8. *Journal of Molecular Sciences* [http://www.mdpi.com/1422-0067/20/1/100](#)
9. *Bemisia tabaci* *Journal of Pest Science* [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016881921930001](#)
10. *Current Science International* [http://www.currentscienceinternational.com/index.php/cs/article/view/1000](#)
11. *Dugesiana* [http://www.dugesiana.com/index.php/dugesiana/article/view/1000](#)
12. *Trialeurodes vaporariorum* *Gerbera jamesonii* *Agrociencia* <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30240309>

11

Functional Ecology

Agronomy

Tomato plant flavonoids increase whitefly resistance and reduce spread of Tomato Yellow
Journal of Economic Entomology

Bemisia tabaci

Euphytica

[illegible]

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

[illegible]

Bemisia tabaci *Trialeurodes vaporariorum* *Nicotiana tabacum*
 Arthropod Plant Interactions, [Arthropod Plant Interactions](#)