

# INFESTACIÓN NATURAL DE *Bactericera cockerelli* SULC. EN COLECTAS DE CHILE PARA SECADO ANCHO Y MIRASOL EN ZACATECAS, MÉXICO.

Natural infestation of *Bactericera cockerelli* Sulc in dry chile pepper accessions from the Ancho and Mirasol types in Zacatecas, México

Rodolfo Velásquez-Valle<sup>1</sup> y Luis Roberto Reveles-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Campo Experimental Zacatecas – INIFAP, Km. 24.5 Carretera Zacatecas – Fresnillo, Calera de V. R., Zacatecas, CP 98500.  
e-mail: velasquez.rodolfo@inifap.gob.mx

## RESUMEN

*Bactericera cockerelli*, conocida como paratrioza, es una plaga importante de plantas de Solanaceae a nivel mundial. Además, es capaz de transmitir el patógeno *Candidatus Liberibacter Solanacearum* (Lso). La plaga puede ser controlada por medios químicos, sin embargo, es necesario obtener información acerca de la reacción del germoplasma de chile para secado ante la infestación de paratrioza, por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar la infestación natural de *B. cockerelli* en colectas de chile para secado pertenecientes a los tipos Ancho y Mirasol. La infestación natural de paratrioza en 43 y 49 colectas de los tipos Ancho y Mirasol respectivamente en diferentes fechas entre Junio y Septiembre de 2015. La presencia de huevecillos y ninfas de *B. cockerelli* fue registrada en 78 y 96% de las accesiones de los tipos Ancho y Mirasol respectivamente. Los huevecillos de paratrioza fueron más abundantes que las ninfas independientemente del tipo de chile. Generalmente, las ninfas de primer estadio fueron más abundantes que las del resto de los estadios ninfales.

**Palabras clave:** paratrioza, huevecillos, ninfas, porcentaje de infestación, *Capsicum annuum* L.

## SUMMARY

*Bactericera cockerelli*, known as paratrioza, is an important pest of Solanaceae plants worldwide. Besides it is able to transmit the pathogen *Candidatus Liberibacter Solanacearum* (Lso). The pest may be controlled by chemical means, however it is necessary to get information about the reaction of the dried chile pepper germplasm before the paratrioza infestation, consequently, the goal of this work was to compare the natural infestation of *B. cockerelli* in accessions of dried chile pepper from the Ancho and Mirasol types. The natural infestation of paratrioza was evaluated in 43 and 49 accessions of the Ancho and Mirasol types respectively in different dates from June to September, 2015. Presence of eggs and nymphs of *B. cockerelli* was registered in 78 and 96% of the Ancho and Mirasol accessions respectively. Eggs of paratrioza were more persistent than nymphs, regardless dry chile pepper type. Mostly, first stage nymphs were more abundant than the rest of the nymph phases.

**Keywords:** paratrioza, eggs, nymphs, infestation percentage, *Capsicum annuum* L.

## INTRODUCCIÓN

Más de 30, 000 hectáreas de chile para secado (*Capsicum annuum* L.) fueron cultivadas en el

estado de Zacatecas, México durante el ciclo de cultivo 2010 (Reveles-Hernández et al., 2014). En el proceso de producción influyen negativamente varios factores entre los que sobresale la presencia de organismos dañinos como el conocido como paratrioza o salerillo (*Bactericera cockerelli* Sulc.) que infesta plantas de la familia Solanaceae económicamente importantes como papa, jitomate y chile; además de los daños directos provocados por sus hábitos de alimentación es capaz de transmitir la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum* (Lin y Gudmestad, 2013). En México esta bacteria ha sido reportada afectando chile y jitomate en los estados de Michoacán y Sinaloa respectivamente (Munyanza et al., 2009; Camacho-Tapia et al., 2011). No se poseen datos exactos de las pérdidas provocadas por este insecto en los cultivos de chile pero se sabe que en La década de 1990 llegó a causar pérdidas cercanas a 90% en áreas productoras de papa en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y México (Cadena-Hinojosa et al., 2003). Posteriormente, un brote epidémico de esta bacteria fue reportado en parcelas comerciales de chile para secado del estado de Durango, México durante el ciclo de cultivo 2014; algunas parcelas fueron mecánicamente destruidas por la elevada incidencia de la enfermedad (Velásquez-Valle et al., 2014). Las infestaciones de la paratrioza pueden ser manejadas mediante la aplicación de diversas tácticas como el combate químico; aunque la resistencia genética es una de las mejores técnicas de manejo de plagas y enfermedades, poco se conoce acerca del comportamiento de los principales tipos de chile para secado en Zacatecas ante la infestación de esta plaga por lo que el objetivo del trabajo consistió en comparar la infestación de *B. cockerelli* Sulc. en colectas de chile para secado Ancho y Mirasol en condiciones naturales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En una parcela del Campo Experimental Zacatecas (CEZAC), perteneciente al INIFAP se tras-

plantaron a mediados de junio de 2015, cinco plantas de cada una de 43 y 49 accesiones o colectas de chile pertenecientes a los tipos para secado Ancho y Mirasol respectivamente. Se les proporcionó riego y nutrientes por medio de cintilla y no se asperjaron insecticidas que pudieran interferir con la presencia de *B. cockerelli*.

Entre junio y septiembre se colectó una hoja madura de cada una de las cinco plantas en tres y cuatro ocasiones para las colectas de los tipos Mirasol y Ancho respectivamente; en cada una de las hojas se determinó la presencia de huevecillos y ninfas de *B. cockerelli* bajo un microscopio estereoscópico. Para determinar el estado ninfal se utilizó la información proporcionada por Marín et al. (2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las hojas de chile colectadas no mostraban efectos de la actividad alimenticia del insecto como la clorosis o muerte de las plantas de chile y jitomate que mencionaron Prager et al. (2013) así como Nischwitz y Petrizo (2015).

En ambos tipos de chile el porcentaje de infestación se incrementó conforme avanzaba el ciclo de cultivo aunque durante el último muestreo el insecto fue detectado en 96% de las colectas de Mirasol contra sólo 78% de las de Ancho. Por otro lado, la infestación foliar con huevecillos solamente resultó generalmente mayor que aquella con sólo ninfas o con ninfas y huevecillos; se ha mencionado una elevada mortalidad de huevecillos de *B. cockerelli* que conduciría a una relativamente baja población de ninfas de la plaga en esta región (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Porcentaje de colectas de Chile para secado infestadas con inmaduros de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) en diferentes fechas de muestreo en Zacatecas, México.**

| Tipo de Chile | Fecha de muestreo | Colectas infestadas (%) <sup>1</sup> | Colectas infestadas (%) <sup>2</sup> |        |                      |
|---------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|----------------------|
|               |                   |                                      | Huevecillos                          | Ninfas | Huevecillos y ninfas |
| Mirasol       | 23/06/2015        | 22                                   | 9.1                                  | 81.8   | 9.1                  |
|               | 17/08/2015        | 26                                   | 92.3                                 | 7.7    | 0.0                  |
|               | 01/09/2015        | 96                                   | 79.2                                 | 0.0    | 20.8                 |
| Ancho         | 17/06/2015        | 46                                   | 69.6                                 | 26.1   | 4.3                  |
|               | 14/08/2015        | 38                                   | 100.0                                | 0.0    | 0.0                  |
|               | 25/08/2015        | 52                                   | 92.3                                 | 0.0    | 7.7                  |
|               | 10/09/2015        | 78                                   | 58.9                                 | 20.5   | 20.5                 |

<sup>1</sup> Con respecto al número total de colectas evaluado (43 y 49); <sup>2</sup> Con respecto al número de colectas infestadas.

El número de colectas de ambos tipos de Chile infestados con huevecillos de la paratízoa se mantuvo semejante hasta mediados de agosto; durante el periodo comprendido entre el 17 de junio y 14 de agosto la precipitación pluvial registrada en la estación climatológica del CEZAC ascendió a 232.4 mm, lo cual pudo haber afectado negativamente la población del insecto por lo que no se registró un aumento importante en la población de huevecillos sino hasta mediados de agosto cuando

la cantidad de lluvia fue menor. Walker *et al.* (2013) reportaron un efecto detrimental de 86 mm de lluvia registrados en tres días sobre la población de adultos de *B. cockerelli*. Sin embargo desde finales de agosto se registraron infestaciones del 100% de las plantas de genotipos específicos lo que constituye un reflejo del incremento en el número de colectas infestadas cuyo porcentaje final se ubicó en 43.6 y 54.6% para las colectas de Chile tipo Ancho y Mirasol respectivamente (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Promedio y rango de incidencia de huevecillos de *B. cockerelli* en colectas de Chile Ancho y Mirasol.**

| Fecha de muestreo | Incidencia de huevecillos de <i>B. cockerelli</i> (%) |        |
|-------------------|---|--------|
|                   | Promedio  | Rango  |
| <b>Ancho</b>      |   |        |
| 17/08/2015        | 20.0  | 20     |
| 14/08/2015        | 25.3  | 20-40  |
| 25/08/2015        | 29.6  | 20-100 |
| 10/09/2015        | 43.6  | 20-100 |
| <b>Mirasol</b>    |   |        |
| 23/06/2015        | 21.8  | 20-40  |
| 17/08/2015        | 21.5  | 20-40  |
| 01/09/2015        | 54.6  | 20-100 |

La población de ninfas, independientemente de su estadio de desarrollo, en ambos tipos de Chile resultó relativamente elevada en el muestreo realizado en el mes de junio para luego abatirse entre julio y mediados de agosto para volver a mostrar números elevados durante el último muestreo en el mes de septiembre. Se observó la tendencia a que

la población de ninfas sea mayor en los primeros estadios de desarrollo y mínima o inexistente en las fases avanzadas de desarrollo ninfa; esto con excepción del primer muestreo donde se registraron números superiores de ninfas pertenecientes al cuarto estadio ninfa (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Número total de ninfas de *B. cockerelli* en diferentes estadios de desarrollo encontradas en hojas de colectas de Chile de los tipos Ancho y Mirasol.**

| Fecha          | Estadio ninfa |    |     |    |   |
|----------------|---------------|----|-----|----|---|
|                | I             | II | III | IV | V |
| <b>Ancho</b>   |               |    |     |    |   |
| 17/06/2015     | 2             | 1  | 1   | 5  | 1 |
| 14/08/2015     | 0             | 0  | 0   | 0  | 0 |
| 25/08/2015     | 2             | 0  | 0   | 0  | 0 |
| 10/09/2015     | 15            | 8  | 2   | 2  | 0 |
| <b>Mirasol</b> |               |    |     |    |   |
| 23/06/2015     | 4             | 3  | 1   | 6  | 0 |
| 17/08/2015     | 0             | 0  | 0   | 0  | 1 |
| 01/09/2015     | 15            | 3  | 1   | 0  | 0 |

Algunas colectas de ambos tipos de Chile presentaron ninfas y huevecillos en más de una fecha de muestreo, sin embargo las colectas 4, 13, 18, 44 y 50 del tipo Ancho y 3, 41, 46 y 153 pertenecientes al tipo Mirasol presentaron infestaciones durante las cuatro y tres fechas de muestreo res-

pectivamente, aunque la presencia del vector permanece más o menos constante a través de las fechas de muestreo como entre colectas. En general, la presencia de huevecillos es más consistente y con mayor valor numérico que la de ninfas en las colectas de ambos tipos de Chile (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Presencia de huevecillos y ninfas de *B. cockerelli* en colectas de Chile tipo Ancho y Mirasol con mayor susceptibilidad a la plaga en diferente época de muestreo.**

| Fecha          | Colecta |         |     |         |       |
|----------------|---------|---------|-----|---------|-------|
|                | 4       | 13      | 18  | 44      | 50    |
| <b>Ancho</b>   |         |         |     |         |       |
| 17/06/2015     | 1/0*    | 1/0     | 1/0 | 0/4     | 0/1   |
| 14/08/2015     | 1/0     | 1/0     | 1/0 | 1/0     | 1.5/0 |
| 25/08/2015     | 1/0     | 1/0     | 1/0 | 3.5/0   | 2/0   |
| 10/09/2015     | 1.3/0.2 | 2.2/0.7 | 2/0 | 1.5/1.5 | 1/0   |
| <b>Mirasol</b> |         |         |     |         |       |
| 23/06/2015     | 3       | 41      | 46  | 153     | -     |
| 17/08/2015     | 0/2     | 1/0     | 0/2 | 0/1     | -     |
| 01/09/2015     | 3/0     | 1/0     | 1/0 | 1/0     | -     |
|                | 1/0     | 0.7/1   | 1/0 | 1/0     | -     |

\*Huevecillos; \*Ninfas

Es importante considerar que la fecha de trasplante (mediados de junio) del presente trabajo no corresponde con la comercialmente empleada (mediados de abril) por lo que es probable que la infestación de paratízoa haya sido diferente y que los resultados actuales sean diferentes al utilizar la fecha de trasplante recomendada, sin embargo se sugiere repetir el trabajo utilizando fechas de trasplante tempranas y tardías.

La población de ninfas de paratízoa en éste trabajo puede ser considerada como reducida; es posible que el cultivo de Chile no permita la supervivencia y la tasa de desarrollo sea menor como lo

reportan Liu y Trumble (2007) para una población invasiva del insecto en California.

No se detectaron plantas con sintomatología de Lso (achaparramiento, moteado y deformación foliar, deformación de frutos) en ninguna de las colectas evaluadas de ambos tipos de Chile, lo cual podría indicar solamente que no existe el inóculo de la bacteria en ésta localidad o bien que la capacidad infectiva de la población local de paratízoa es relativamente reducida.

**CONCLUSIONES**

Se registró la presencia de huevecillos y nin-

fas de *B. cockerelli* en la mayoría de las colectas de ambos tipos de Chile para secado, aunque fue numéricamente mayor en las colectas de los tipos Ancho que en las de Mirasol.

La presencia de huevecillos de *B. cockerelli* resultó más consistente que la de ninfas en cualquier estadio de desarrollo en ambos tipos de Chile.

En general, las ninfas de primer estadio de desarrollo fueron más abundantes que las de cualquier otro tipo, independientemente del tipo de Chile.

## LITERATURA CITADA

- Cadena-Hinojosa, M.a.; Guzmán-Plazola, R.; Díaz-Valasis, M.; Zavala-Quintana, T.E.; Magaña-Torres, O.S.; Almeyda-León, I.H.; López-Delgado, H.; Rivera-Peña, A.; Rubio-Covarrubias, O. 2003. Distribución, incidencia y severidad del pardeamiento y la brotación anormal en los tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Valles Altos y Sierras de los estados de México, Tlaxcala y el Distrito Federal, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 21:248-259.
- Camacho-Tapia, M.; Rojas-Martínez, R.I.; Zavaleta-Mejía, E.; Hernández-Dehesa, M.G.; Camillo-Salazar, J.A.; Rebollar-Alviter, A.; Ochoa-Martínez, D.L. 2011. Etiology of chili pepper variegation from Yurecuaro, Mexico. *Journal of Plant Pathology* 93:331-335.
- Lin, H. and Gudmestad, N.C. 2013. Aspects of pathogen genomics, diversity, epidemiology, vector dynamics, and disease management for a newly emerged disease of potato: Zebra chip. *Phytopathology* 103:524-537.
- Liu, D.; Trumble, J.T. 2007. Comparative fitness of invasive and native populations of the potato psyllid (*Bactericera cockerelli*). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 123:35-42.
- Marín, J.A., Garzón, T.J.A., Becerra, F.A., Mejía, A.C., Bujanos, M.R. y Byerty M.K.F. 2002. Ciclo biológico y morfología del salerillo *Paratrioza cockerelli* (Sulc) (Homoptera:Psyllidae), vector de la enfermedad "permanente del jitomate" en el Bajío. 37-45. *In: Memoria. Taller sobre Paratrioza cockerelli* Sulc como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. 100 p.
- Munyanza, J.E.; Sengoda, V.G.; Crosslin, J.M.; Garzón-Tiznado, J.A.; Cárdenas-Valenzuela, O.G. 2009. First report of "Candidatus Liberibacter solanacearum" in tomato plants in Mexico. *Plant Disease* 93:1076.
- Nischwitz, C.; Petrizzo, E. 2015. *Candidatus Liberibacter* of pepper. Utah pests fact sheet. PLP 23. Utah State University. Logan, UT, USA. 2 p.
- Prager, S.M.; Vindiola, B.; Kund, G.S.; Byrne, F.J.; Trumble, J.T. 2013. Considerations for the use of neonicotinoid pesticides in management of *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Trioziidae). *Crop Protection* 54:84-91.
- Reveles-Hernández, M., Velásquez-Valle, R. y Cid-Ríos, J.A. 2014. El Chile en el norte centro de México. 25-49. *In: Virus y fitoplasmas de Chile: una perspectiva regional. Libro Técnico Núm. 14. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V.R., Zacatecas, México. 279 p.*
- Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L.R., Mena-Covarrubias, J., Salas-Muñoz, S. y Mauricio-Castillo, J.A. 2014. Outbreak of *Candidatus Liberibacter solanacearum* in dried Chile pepper in Durango, Mexico. *Agrofaz* 14:93-98.
- Walker, G.P., MacDonald, F.H., Puketapu, A.J., Wright, P.J., Connolly, P.G., and Anderson, J.A.D. 2013. A field trial to assess action thresholds for management of *Bactericera cockerelli* in main crop processing potatoes at Pukekohe. *New Zealand Plant Protection* 66:349-355.