

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *Phyllocnistis citrella* STANTON SOBRE PATRONES DE CÍTRICOS EN EL VIVERO DE LA ISLA DE LA JUVENTUD

María Elena Díaz\*, Miriam Fernández\*\*, Ileana Miranda\*\*, Josefina Gómez\*\*\*, C. Rodríguez\*, J. Pérez\* y Haydé García\*

\*Centro Universitario Jesús Montané Oropesa. Carretera aeropuerto km 3½ Isla de la Juventud. Cuba.

CP: 27200. Correo electrónico: medíaz@fag.cuij.co.cu. \*\*Grupo Plagas Agrícolas.

Dirección de Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA),

San José de las Lajas, Cuba. \*\*\*Departamento de Biología Sanidad. Facultad de Agronomía.

Universidad Agraria de La Habana. (UNAH). Carretera Tapaste km 3 ½ San José de las Lajas, Cuba

**RESUMEN:** Uno de los problemas para la producción de frutos frescos en las plantaciones de cítricos, lo constituye la presencia de plagas. Entre estas, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) que se detectó en Cuba en 1993, se considera uno de los fitófagos más nocivos al cultivo, por los daños que ocasionan las larvas en las hojas, vástagos y frutos. Conocer la tendencia de dispersión que tiene *P. citrella*, resulta de mucho interés para la toma de la muestra y método de muestreo. El estudio se realizó en el vivero de la Isla de la Juventud sobre los patrones “Rugoso”, “Carrizo” y “Troyer” durante el periodo de junio 1996 hasta febrero del 1997. Los muestreos se realizaron semanalmente en 30 plantas previamente fijadas al azar hasta que fueron injertadas. Se analizó un brote vegetativo y se cuantificó la población del minador por estado de desarrollo y la población total en los patrones estudiados. Los datos fueron evaluados usando la ley de potencia de Taylor. Por los resultados obtenidos se conoció que el patrón de distribución de *P. citrella* fue agregado para los tres patrones estudiados y por estado de desarrollo del insecto. Se encontró variabilidad, en el patrón de distribución espacial, ya que los huevos y las larvas mostraron agregación y las pupas tendieron a dispersarse regularmente. Este resultado constituye una premisa para emplear un buen método de muestreo de *P. citrella* en los cítricos de la Isla de la Juventud.

(Palabras clave: distribución espacial; *Phyllocnistis citrella*; limón Rugoso; Citrange Carrizo; Citranje Troyer)

---

## SPATIAL DISTRIBUTION OF *Phyllocnistis citrella* STANTON ON CITRUS PATTERNS IN ISLA DE LA JUVENTUD NURSERY

**ABSTRACT:** One of the problems for fresh fruit production in citrus plantations is pest occurrence, e.g. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) detected in Cuba in 1993. It has been considered as one of the most harmful pests of this crop due to the damages caused by larvae in the leaves, sprouts and fruits. To know the dispersion tendency of *P. citrella* is of so much interest for taking samples and the sampling method. The study was carried out in the Isla de la Juventud nursery on Rugoso, Carrizo and Troyer patterns, from June 1996 to February 1997. Samplings took place weekly in 30 plants previously fixed at random until they were grafted. A vegetative sprout was taken and the development state and total population of *P. citrella* were quantified in the pattern studied. Data were evaluated according to Taylor's power law. Results showed that *P. citrella* distribution pattern was aggregated for the three patterns studied. Variability was found for development state of the insect in the space distribution pattern since eggs and larvae showed aggregation and pupae showed uniform dispersion. This result constitutes a premise to use a good sampling method of *P. citrella* in the citrus cultivation of Isla de la Juventud.

(Key words: spatial distribution; *Phyllocnistis citrella*; Rugoso limon; Carrizo Citrange; Troyer Citrange)

---

## INTRODUCCIÓN

Los cítricos son considerados líneas de ingreso de divisas al país, a través de la exportación de fruto fresco y la comercialización de jugos concentrados. En la Isla de la Juventud este cultivo ocupa un área de 1818.7 ha, lo que aporta un porcentaje importante de la producción nacional (7).

Uno de los problemas para la producción de frutos frescos en las plantaciones citricola, lo constituye la presencia de plagas. Entre estas, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae), se considera uno de los fitófagos de mayor interés por los daños directos e indirectos que ocasiona a las plantaciones. Este insecto se detectó en Cuba, por primera vez, en el periodo de setiembre – noviembre de 1993, en la región occidental y en la Isla de la Juventud, al mes siguiente de ese mismo año, produciendo afectaciones de un 56,3% en plantaciones comerciales de fomento (1).

Con relación a *P. citrella* se han encontrado pocas referencias sobre el cálculo de la distribución espacial (5, 4). No obstante, algunos autores proponen métodos de muestreo y número de muestras a tomar, sin considerar este tipo de análisis. La distribución espacial es una propiedad ecológica de la especie y una expresión de su conducta. La dinámica de la población permite explicar la distribución espacial como el subproducto de la heterogeneidad ambiental y el crecimiento reproductivo que actúa sobre un proceso aleatorio del movimiento y la mortalidad (5,10).

Teniendo en cuenta estos antecedentes y el daño que ocasiona *P. citrella* así como el hecho de que las posturas listas para injertar en los viveros deben mantenerse libres de plagas, para su posterior trasplante, se propone como objetivo conocer la tendencia de dispersión de la población de este insecto en los patrones limón Rugoso y los citranges Carrizo y Troyer en el vivero comercial de la Isla de la Juventud.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el periodo comprendido entre junio 1996 a febrero de 1997 sobre los patrones citranges Troyer y Carrizo (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck y el Limón Rugoso (*Citrus jambhiri* (L.) Brum, ubicados en el vivero comercial de la Empresa de Cítricos de la Isla de la Juventud. Las observaciones se realizaron, semanalmente, en 30 plantas previamente fijadas al azar. Los muestreos se iniciaron cuando las plántulas tenían un tamaño aproximado de 10 cm de altura y se prolongaron hasta el noveno mes; momento en que fueron injertadas. En cada monitoreo se evaluó un brote

tierno y se anotó el estado fenológico. Se evaluó la distribución espacial para la población total y por estado de desarrollo (huevos, larvas y las pupas) de *P. citrella* en los patrones evaluados. Para calcular el patrón espacial se utilizó la Ley de potencia de Taylor (11):

$$s^2 = a m^b$$

donde:

$s^2$ : Varianza

a y b: coeficientes de Taylor, a es un factor de escala relacionado con el tamaño de la muestra y b es una medida de la agregación

m: media de la población

Para el cálculo de a y b se realizó una regresión lineal, se empleó el software ADE. versión 2.1, previa aplicación de logaritmo en base 10. El patrón de distribución se corroboró a través del cálculo de las varianzas (8)

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

Resulta de sumo interés conocer la tendencia de dispersión en la plaga que estudiamos, así como los criterios evaluativos para la toma de la muestra y método de muestreo (2,3,11). A través de los valores de los índices de Taylor se observó la tendencia general del minador a mostrar una disposición o arreglo agregado en los tres patrones estudiados (Tabla 1).

**TABLA 1.** Valores de los índices de Taylor en los patrones limón Rugoso y citranges Carrizo y Troyer./ *Taylor's index values in Rugoso lemon and Carrizo and Troyer citranges patterns*

Patrón	Coeficientes Taylor		Coeficiente de Determinación ( $r^2$ )
	a	b	
Limón Rugoso	0.37	1.126	0.923
Citrango Carrizo	0.24	1.148	0.964
Citrango Troyer	0.21	1.221	0.963

Sin embargo, cuando se analizó la disposición del microlepidóptero en sus diferentes estados de desarrollo, se encontró variabilidad, en el patrón de distribución espacial, ya que los huevos y las larvas mostraron agregación, mientras que las pupas tendieron a dispersarse regularmente en los tres patrones estudiados. Estos resultados se han logrado con altos coeficientes de determinación (Tabla 2).

**TABLA 2.** Valores de los índices de Taylor por estados de desarrollo de la población de *P. citrella* en los patrones limón Rugoso y los citranges Carrizo y Troyer. / *Taylor's values of aggregation indexes per development population stages of P. citrella in Rugoso lemon and Carrizo and Troyer citranges*

Patrón	Huevo			Larvas totales			Pupas Totales		
	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>
Limón Rugoso	1.097	1.42	0.931	1.003	1.03	0.784	1.001	0.71	0.924
Citrango Carrizo	1.970	1.54	0.941	1.068	1.54	0.786	1.032	0.69	0.912
Citrango Troyer	1.513	2.34	0.921	1.413	1.72	0.642	1.022	0.87	0.901

El patrón conductual que las pupas exhiben tanto en el patrón limón Rugoso como en los citranges Carrizo y Troyer se debe a que la prepupa, fase que debe garantizar la formación de la pupa, requiere del borde de la hoja y de los hilos de seda para conformar el cocón. Si la prepupa no tiene condiciones favorables en la hoja donde se desarrolló la larva, tiene entonces que orientarse hacia otra, generalmente más vieja, alejada de la que alimentó a la larva o en las hojascas del suelo que se encuentran debajo de la planta. Esta variabilidad en la respuesta de la pupa en el hábitat si no se tiene en cuenta, puede ofrecer errores en la evaluación de la población, porque hasta el presente en ninguna literatura consultada se hace referencia a este hecho. En China, trabajos similares, definieron que las larvas se distribuyen de forma contagiosa (6).

Puede, entonces afirmarse que la población, de manera general, tiende a la agregación, siguiendo la mayor brotación, y fundamentalmente, en aquellos estados como los huevos, los cuales inician el ciclo de vida y las larvas que desde que emergen se introducen de inmediato en el parénquima para comenzar a alimentarse. Estos criterios deben, considerarse también en los monitoreos.

Los efectos espaciales sobre la distribución resultan del cambio temporal en la densidad, por lo que ambas disposiciones (espacial y temporal) están estrechamente vinculadas. En ello existen elementos de ganancia (natalidad e inmigración) y pérdida (mortalidad y emigración) (5).

De manera que para conocer la dinámica poblacional de cualquier especie resulte imprescindible determinar la tendencia que tienen los individuos a dispersarse, característica que mucho tiene que ver con la densidad (9), lo cual constituye una premisa para emplear un buen método de muestreo, que en este caso debe seguir una orientación estratificado al azar para huevos y larvas y sistemático para el rastro de pupas.

El conocimiento del patrón conductual de *P. citrella* a través de los estados de desarrollo resulta de mucho interés para el ecólogo y el productor, por cuanto, considerar el arreglo espacial como un todo en la especie puede acarrear sesgo al evaluar el tamaño de la población y poner en práctica determinada medida de combate. Este resultado muestra un rasgo de la variabilidad en función de la respuesta de la población en el agroecosistema y aporta valor metodológico dentro de la teoría de muestreo.

## REFERENCIAS

- Díaz, María Elena; Fernández, Miriam; Gómez, Josefina y García, L. (2006): *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Daños en frutos de exportación en la Isla de la Juventud *Rev. Protección Veg.* 21(1): 27-30.
- Cabrera, A.C.; Suris, Moraima y Guerra, Walkiria (2005): Muestreo secuencial con niveles fijos de precisión para *Thrips palmi* (Thripidae) en papa. *Rev. Col. Entomol.* 31(1): 37-42.
- Hardman, J.M.; Van der Werf, W. y Nyrop, J.P. (2001): Modelling mite dynamics on apple trees in Eastern North America. [En línea] Disponible en <http://www.actahort.org/books/499/499-23.htm>. (Consulta: 23-8-2004).
- Heppener, J.B. (1993): Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Fla Dept. Agric. & Cons. Ser.; D. P. I.; Entomol. Cir. No. 359, 2pp.
- Huffaker, C.B.; Van der Vrie, M. y McMurtry, J.A. (1999): Ecology and natural enemies: *Hilgardia*. 27(14): 343-383.
- Huang, M.Z. y Huang, M.D. (1989): Study on the spatial pattern of larvae of Citrus leaf miner, in *Studies on the Integrated Management of Citrus*

- insect pest. Guangzhou: *Acad. Bk & Periodical Pr.* (In Chinese). 12(2): 90-95.
7. LAPROSAV (2000): Informe de campaña de cultivos permanentes. Cítricos. Departamento Provincial de Sanidad Vegetal. Isla de la Juventud, 15 p.
  8. Miranda, I. (2001): ADE. *Versión 2.0 para Windows*. Software para el estudio de la distribución espacial de poblaciones. CENSA.
  9. Rabinovich, J.E. (1989): *Introducción a la ecología de poblaciones*. 2da edición. Editorial Continental. México, 313 p.
  10. Sharov, A.A. (1999): Course Quantitative Population Ecology, Dept. of Entomology Virginiatech, Blacksburg VA, [En línea] Disponible en [http://www.ento.vt.edu/sharov/Pop\\_Ecol/](http://www.ento.vt.edu/sharov/Pop_Ecol/) (Consulta: 12-11-2005).
  11. Taylor, L.R. (1984): Assessing and Interpreting the spatial distributions of insect populations. *Ann. Rev. Entomol.* 29: 321-357.

(Recibido 19-10-2005; Aceptado 12-7-2006)

Huevos de *Meloidogyne* spp. infectados por:

***Pochonia chlamydosporia***

**KlamiC**  
BIONEMATICIDA  
BIOPREPARADO PARA EL CONTROL DE NEMATODOS AGALLEROS

**La solución ideal al problema de los nematodos agalleros**

*KlamiC* es un producto desarrollado a base de una cepa nativa seleccionada del hongo ***Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata*** cepa **IMI SD 187**

Este hongo actúa como parásito de huevos de nematodos formadores de agallas (*Meloidogyne* spp.), los cuales constituyen una plaga de gran importancia en los sistemas intensivos de producción de hortalizas.

La elevada patogenicidad de la cepa seleccionada, junto a su capacidad para producir clamidosporas y colonizar la rizosfera de una amplia gama de cultivos hortícolas, lo hacen una alternativa ideal para el manejo de los nematodos formadores de agallas.

Del CENSA, un producto... **C-kure**