

Fitopatología

Incidencia del minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella* G. M.) y *Coccus viridis* Gr. en plantaciones de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner bajo sistema de fertilización

Lázaro Arañó-Leyva,* Carlos Alberto Bustamante-González,* Maritza Idilia Rodríguez-Castro* y Yuneysis Castro Rosales**

Resumen

Se evaluó el comportamiento del minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella* G. M.) y *Coccus viridis* Gr. durante el período 2012-2013 en plantaciones de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner bajo sistema de fertilización, en áreas de la Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, plantadas sobre un suelo Pardo Ócrico sin carbonatos (Hernández y col., 1994) a una distancia de 3 m x 1,5 m bajo sombra de *Gliricidia sepium* a una altura de 150 msnm. Se realizó un análisis de varianza previa transformación de los datos en arco sen \sqrt{p} . y se realizaron correlaciones entre la incidencia de las plagas y los factores climáticos. El sistema de fertilización aplicado no influyó en la incidencia de *L. coffeella* y *C. viridis*. Las mayores afectaciones por *L. coffeella* alcanzaron los mayores valores en agosto de 2012 con el 21,3 y 14,5 % en septiembre de 2013 para *L. coffeella*, mientras que para *C. viridis* fue del 12,6 y 10,23 %, respectivamente. Se obtuvo una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de las plagas y las temperaturas prevalecientes en la zona. Se observaron los mayores valores del índice de parasitismo del minador en enero con el 13 %, y en marzo con el 18,5 %. Se obtuvo una correlación significativa y positiva entre los niveles de parasitismo de *L. coffeella* y las precipitaciones ocurridas en la zona durante el ensayo. No se encontró evidencia de los efectos negativos de la incidencia de las plagas en los rendimientos durante el ensayo.

Palabras clave: café, plagas, incidencia, fertilizantes

Abstract

The behavior of the leaf miner of the coffee was evaluated (*Leucoptera coffeella* G. M.) and *Coccus viridis* Gr. during the 2012-2013 period in *Coffea canephora* Pierre ex Froehner plantations under fertilization system, in areas of the Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, Santiago de Cuba province, planted on a Brown ochre soil without carbonates (Hernández and col., 1994) at 3 m x 1.5 m distance under *Gliricidia sepium* shade to 150 msnm of height. A variance analysis previous transformation of the data in arch sen \sqrt{p} was carried out. And correlations were carried out between the incidence of the plagues and the climatic factors. The fertilization system applied didn't influence in the incidence of *L. coffeella* and *C. viridis*. The biggest affectations for *L. coffeella* reached the biggest values in August of the 2012 with 21.3 % and 14.5 % in September of the 2013 for *L. coffeella*, while it stops *C. viridis* it was 12.6 % and 10.23 %, respectively. A significant and positive correlation was obtained between the development of the plagues and the prevalent temperatures in the area. The biggest values in the index of parasitism of miner were observed in January with 13 % and in March with 18.5 %. A significant and positive correlation was obtained among the levels of parasitism of *L. coffeella* and the precipitations happened in the area during the rehearsal. There was not evidence of the negative effects of the incidence of the pests in the yields during the rehearsal.

Key words: coffee, pests, incidence, fertilizers.

¹ Recibido: 10/2015

Aprobado: 10/12/2015

*Estación Agro-Forestal Tercer Frente, INAF, Cruce de Los Baños, Tercer Frente, Santiago de Cuba, sanvegetal2@tercerfrente.inaf.co.cu

**Sede Universitaria Municipal, Universidad de Oriente, Tercer Frente, Santiago de Cuba

Introducción

El café es la infusión de mayor consumo después del té a nivel mundial, y para su cultivo se dedican más de 11 millones de hectáreas con una producción de aproximadamente siete millones de toneladas (Cuba, 2003).

En Cuba el cultivo de café de la especie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (Robusta) se extiende en regiones que presentan limitaciones para los cafetos arábigos, principalmente porque se encuentran afectadas por la presencia de nemátodos, por estar ubicadas por debajo de los 400 msnm o porque en general responden a condiciones edafo-climáticas que no permiten el desarrollo de cafetos de la especie *Coffea arabica* L. Entre las ventajas de su uso está la potencialidad productiva de estos cafetos, con rendimientos entre 1,5 y 2,0 t/ha de café comercial (López y col., 2001).

Silke-Beker (1991) y Carracedo y col. (1995) coinciden en señalar que existe una marcada influencia de las diferentes prácticas de cultivo en el desarrollo de las principa-

les plagas y enfermedades que afectan al cafeto, entre las que se encuentran la regulación de sombra, la densidad de plantación, la poda y la fertilización, entre otras.

Debido a que se cuenta con poca información y experiencia con la especie *C. canephora*, el trabajo tuvo como objetivo evaluar la incidencia del minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella* G. M.) y *Coccus viridis* Gr. en plantaciones de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner bajo sistema de fertilización.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en áreas de la Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, en una plantación de cafeto de la especie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner de ocho años y medio de edad, sometida a un sistema de fertilización (Tabla 1) plantada a una distancia de 2 m x 1,5 m sobre un suelo Pardo Ócrico sin carbonato (Hernández y col., 1994) bajo sombra de *Gliricidia sepium* a una altura de 150 msnm.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos durante el ensayo

Tratamientos	Sistema de aplicación de la fertilización	
	2012	2013
1	NoPoKo (testigo)	NoPoKo (testigo)
2	N ₂₅ P ₂₀ K ₃₀	N ₇₅ P ₅₀ K ₈₀
3	N ₅₀ P ₃₀ K ₄₀	N ₁₅₀ P ₇₅ K ₁₆₀
4	N ₇₅ P ₄₀ K ₅₀	N ₂₂₅ P ₁₀₀ K ₂₄₀
5	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀₀ P ₁₅₀ K ₂₄₀
6	N ₅₀ P ₂₀ K ₄₀ + Can	N ₅₀ P ₂₀ K ₄₀ + Can

Can: *Canavalia ensiformis*: (L.) D.C.

Se evaluó la incidencia del minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella* G. M.) y *Coccus viridis* Gr. en los tratamientos durante el período 2012-2013, utilizando la metodología de pronóstico y señalización establecida por el IISV (Cuba, 1989; y Carracedo y col., 1995), siguiendo el método integrado para evaluar el índice de infestación de plagas y enfermedades.

Se evaluaron 15 plantas al azar por tratamientos distribuidas en tres réplicas y tres plantas por cada réplica. Por cada planta se evaluaron cuatro ramas en la parte media, dos en el sentido de las hileras y dos ramas hacia cada una de las calles con el objetivo de lograr la mayor

representatividad en el muestreo. Se cuantificó el total de hojas (TH) por cada rama y de ellas las afectadas por cada organismo evaluado.

Se determinó el índice de afectación del minador de la hoja del cafeto utilizando la fórmula:

$$IA = (THM/TH) \times 100$$

donde:

IA: Índice de afectación

THM: Total de hojas minadas

TH: Total de hojas

En el caso de *C. viridis*, se aplicó la fórmula:

$$IA = (TOH/TH) \times 100$$

donde:

IA: Índice de afectación

TOH: Total de organismos por hojas afectadas

TH: Total de hojas

Además, se determinó el índice de parasitismo del minador de la hoja del cafeto por la fórmula:

$$IP = ((LP + P)/TMH) \times 100$$

donde:

IP: Índice de parasitismo

LP: Larvas parasitadas

P: Parásito

TMH: Total de minas en hojas

El análisis estadístico de los resultados se realizó tomando la información de los meses donde hubo mayor índice de afectación por los organismos evaluados.

Se realizó un análisis de varianza clasificación simple previa transformación de los datos en arco sen \sqrt{p} . Se correlacionó el índice de afectación de las plagas con los factores climáticos prevaletientes en la zona y los rendimientos de las cosechas, respectivamente.

Se registraron las principales variables climáticas de la zona tomados del punto de observación de la Estación Experimental Agro-Forestal del Tercer Frente.

Resultados y discusión

Durante el ensayo se observó la presencia de *Leucoptera coffeella* G. M. y *Coccus viridis* Gr. distribuidas en todas las plantaciones de cafetos, aunque en ninguno de los casos las afectaciones superaron el umbral económico establecido por Simón (1985) para estas plagas en el cultivo del cafeto. En tal sentido, Matiello (1998) indica que la especie *C. canephora* presenta por lo general menos problemas con las plagas y enfermedades que afectan la especie *C. arabica*.

Al comparar la incidencia de *Leucoptera coffeella* en los tratamientos, no hubo diferencias significativas entre ellos, aunque se observó una tendencia a ser mayores las afectaciones en los tratamientos 1 (testigo), donde no se aplicó fertilizantes a las plantas, y 2 (N₀ P₂ K₂), en el cual las dosis de aplicación fueron muy bajas (Tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento de *Leucoptera coffeicola* G. M en los tratamientos con diferentes niveles de fertilización

Tratamientos	Medias transformadas							
	Año 2012	Año 2013	Tratamientos	Año 2012	Año 2013	Tratamientos	Año 2012	Año 2013
Testigo	0,98	0,80	Testigo	0,98	0,80	Testigo	0,98	0,80
N ₁	0,92	0,80	P ₁	0,88	0,74	K ₁	0,88	0,74
N ₂	0,92	0,73	P ₂	0,90	0,78	K ₂	0,90	0,78
N ₃	0,87	0,75	P ₃	0,92	0,73	K ₃	0,92	0,73
N ₄	0,81	0,79	P ₄	0,89	0,78	K ₄	0,89	0,78
N ₂₊ Can.	0,92	0,79	N ₂₊ Can.	0,92	0,79	N ₂₊ Can.	0,92	0,79
E.S.	0,028 ns	0,025 ns	E.S.	0,030 ns	0,017ns	E.S.	0,030 ns	0,017 ns
C.V.	5,997 %	6,476 %	C.V.	6,461 %	4,335 %	C.V.	6,461%	4,335 %

Las mayores afectaciones por el minador de la hoja del cafeto (*L. coffeella*) se registraron de mayo a septiembre, alcanzando los mayores valores en agosto de 2012

y 2013 con el 21,3 y 14,5 %, respectivamente (Fig. 1), coincidiendo con las altas temperaturas durante estos meses del año (Fig. 2).

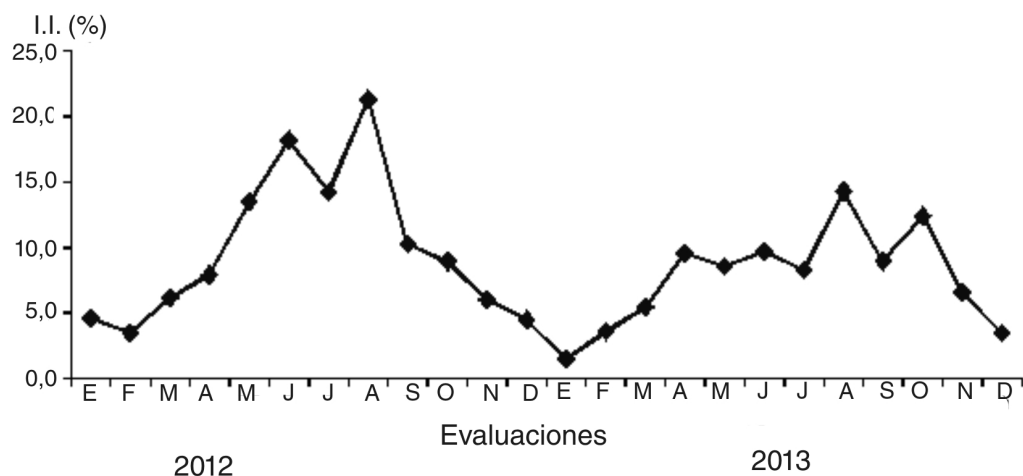


Fig. 1. Índice de infestación de *L. coffeella* en plantaciones de *C. canephora*.

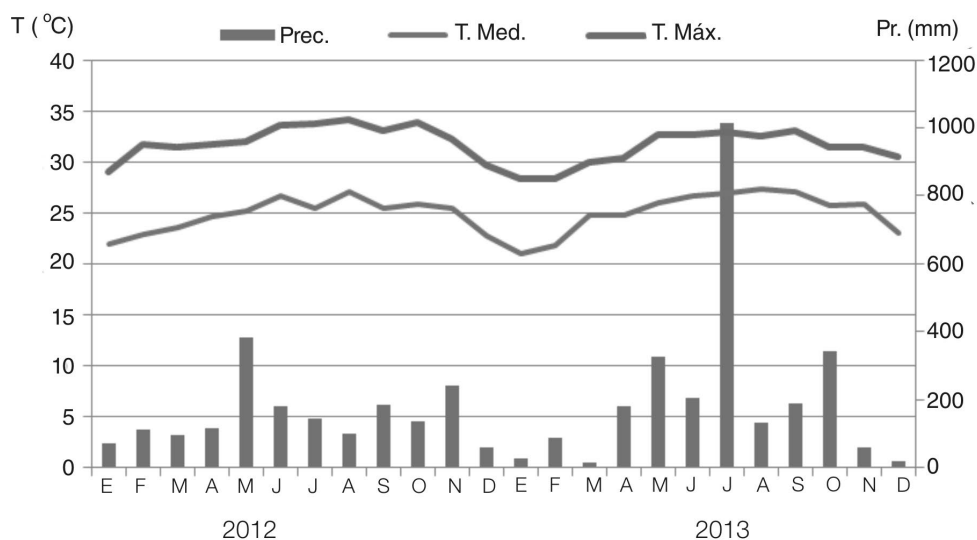


Fig. 2. Comportamiento de los factores climáticos durante el desarrollo del ensayo.

Al analizar la relación entre el desarrollo de las plagas y los factores climáticos, se observó una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de *L. coffeella* y las temperaturas prevalecientes en la zona, coincidiendo con Ortolegui (2012), quien señala que aunque esta plaga ataca al café durante todo el año, es particularmen-

te agresiva en los meses de temperaturas elevadas, lo que indica que el desarrollo de las mismas estuvo condicionado por el comportamiento de los factores climáticos y la fenología del cultivo (Fig. 2), por lo que su incidencia no fue influenciada por las aplicaciones de los fertilizantes en los tratamientos (Tabla 3).

Tabla 3. Correlación entre el índice de infestación de *L. coffeella*, los factores climáticos y los biorreguladores con las precipitaciones

Relaciones	<i>L. coffeella</i>		
	<i>r</i>	<i>St</i>	<i>Sig</i>
I. I. vs. Temp. máx.	0,73	1,87	*
I. I. vs. Temp. med.	0,80	2,08	**
I. I. vs. Temp. mín.	0,50	1,67	ns
I. I. vs. Hr	0,66	1,25	ns
I. I. vs. prec.	0,30	1,01	ns
I. P. biorreguladores vs. Prec.	0,78	1,77	*

I. I.: Índice de infestación, I. P.: Índice de parasitismo, Temp. máx.: Temperatura máxima, Temp. med.: Temperatura media, Temp. mín.: Temperatura mínima, Hr: Humedad relativa, Prec.: Precipitaciones

Aunque estadísticamente algunas de las variables estudiadas tuvieron un coeficiente de determinación que no superó el 70 %, esto concuerda con los resultados de Lima (1987) al estudiar el comportamiento de plagas y enfermedades en condiciones de campo, por lo que en el trabajo solo se trató sobre la tendencia del desarrollo de las mismas. Al respecto, Simón (1985) y Carracedo y col. (1995) refieren un comportamiento similar de estas plagas en cafetos de la especie *C. arabica* L. en la zona de Tercer Frente.

Se pudo comprobar durante el ensayo que además de las condiciones climáticas la incidencia de la plaga en las plantaciones estuvo relacionada con la presencia de sus enemigos naturales. Se observaron los mayores valores en el período de enero-marzo y noviembre-febrero durante 2012 y 2013, alcanzando su pico en marzo y enero con el 18,5 y 13 %, respectivamente, y los niveles más bajos de abril a octubre y de marzo a diciembre (Fig. 3).

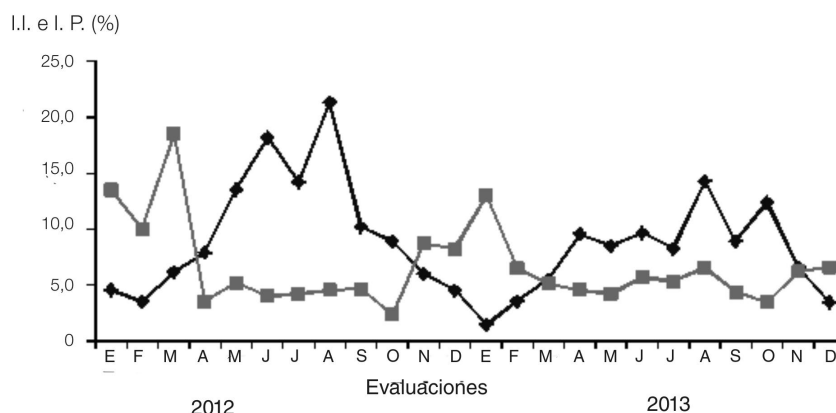


Fig. 3. Comportamiento del índice de infestación e índice de parasitismo de *L. coffeella* durante el ensayo.

Estos resultados no coinciden con los de Campos, Decazy y Carrillo (1989), quienes señalan que el índice de parasitismo tiene su período pico de abril a mayo, y los niveles más bajos de junio a julio y enero. Estos niveles bajos de parasitismo de abril a mayo se debieron a las altas precipitaciones ocurridas a partir de marzo en ambos años, lo que influyó negativamente en el desarrollo de estos enemigos naturales de *L. coffeella*. Al

analizar la relación entre estas variables, se observó una correlación significativa y positiva (Tabla 3), lo que indica que a medida que son altas las precipitaciones disminuye la presencia de los biorreguladores de *L. coffeella* en las plantaciones de café y su alta susceptibilidad a las ocurrencias de elevadas precipitaciones, por lo que el minador de la hoja del café se pudo desarrollar libremente toda vez que no se realizaron aplicacio-

nes de agrotóxicos contra la plaga durante el desarrollo del ensayo. En este sentido, Simón (2003) señala que en plantaciones de cafetos con índices de parasitismo menores del 10 % favorece el desarrollo del minador de la hoja del cafeto en las plantaciones, y es uno de los elementos a tener en cuenta para el estudio del comportamiento del minador.

En el caso de *C. viridis* Gr., en las plantaciones se observó su presencia en forma de focos localizados en

el área experimental; las afectaciones no fueron homogéneas en toda el área, lo que pudo estar dada por la distribución del sombrío en la misma.

Al comparar la incidencia de la plaga en los tratamientos, se observó un comportamiento similar al de *L. coffeella* en las plantaciones; no hubo diferencias significativas entre ellos, lo que evidencia que la incidencia de este organismo en las plantaciones no estuvo condicionada por las aplicaciones de fertilizantes (Tabla 4).

Tabla 4. Comportamiento de *Coccus viridis* Gr. en los tratamientos con diferentes niveles de fertilización

Tratamientos	Medias transformadas							
	Año 2012	Año 2013	Tratamientos	Año 2012	Año 2013	Tratamientos	Año 2012	Año 2013
Testigo	0,43	0,51	Testigo	0,39	0,33	Testigo	0,48	0,51
N ₁	0,44	0,50	P ₁	0,39	0,28	K ₁	0,46	0,39
N ₂	0,47	0,44	P ₂	0,36	0,31	K ₂	0,44	0,50
N ₃	0,47	0,48	P ₃	0,36	0,30	K ₃	0,44	0,48
N ₄	0,49	0,41	P ₄	0,34	0,26	K ₄	0,48	0,42
N ₂₊ Can.	0,49	0,44	N ₂₊ Can.	0,32	0,28	N ₂₊ Can.	0,49	0,44
E.S.	0,052 ns	0,031ns	E. S.	0,023 ns	0,028 ns	E. S.	0,060 ns	0,029 ns
C.V.	22,330 %	16,123 %	C. V.	12,970 %	18,770	C. V.	25,722 %	12,818 %

Las mayores afectaciones de *C. viridis* se registraron de mayo a septiembre, alcanzando los mayores valores

en septiembre de 2012 y 2013 con el 12,6 y 10,23 %, respectivamente (Fig. 4).

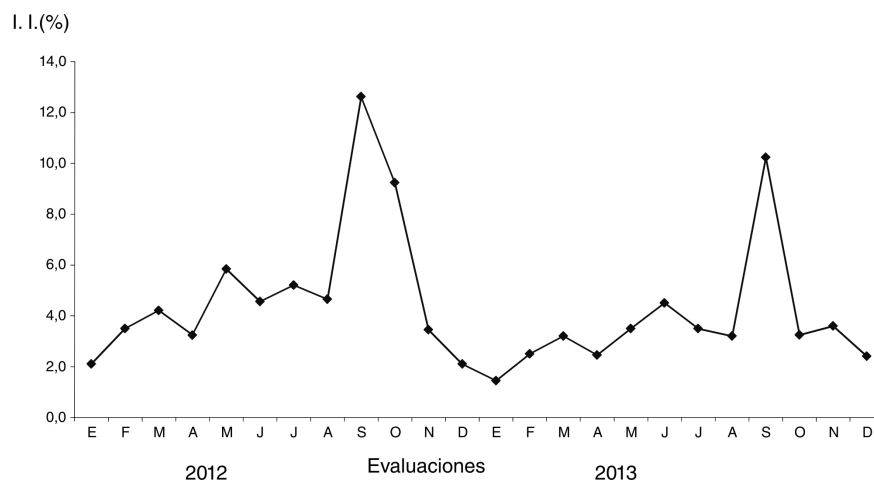


Fig. 4. Índice de infestación de *Coccu viridis* en plantaciones de *C. canephora*.

La incidencia de *Coccu viridis* en las plantaciones de café estuvo condicionada por el comportamiento de los factores climáticos prevalecientes en la zona y la fenología del cultivo, y no por las aplicaciones de los fertilizantes en

los tratamientos (Tabla 5). Resultado similar obtuvo Arañó (2003) en el período 1996-2000 al estudiar la influencia de la fertilización en la incidencia de este organismo en plantaciones de *C. canephora* a libre crecimiento.

Tabla 5. Correlación entre el índice de infestación de *C. viridis* y los factores climáticos

Relaciones	<i>Coccu viridis</i>		
	<i>r</i>	<i>St</i>	<i>Sig</i>
I. I. vs Temp. máx.	0,83	0,7	**
I. I. vs Temp med.	0,72	0,73	**
I. I. vs Temp. mín.	0,39	0,73	*
I. I. vs. Hr	-0,18	0,59	ns
I. I. vs. Prec.	0,35	0,73	ns

I. I.: Índice de infestación, T. máx.: Temperatura máxima, T. med.: Temperatura media, T. Mín: Temperatura mínima, Hr: Humedad relativa, Prec.: Precipitaciones.

Estos resultados coinciden con los de Arañó (2003) y Arañó y Bustamante (2004) al evaluar el comportamiento de las principales plagas y enfermedades que afectan al cafeto de la especie *C. canephora* en las condiciones edafo-climáticas de Tercer Frente. Lima y col. (1977) señalan que el desarrollo de estos organismos es favorecido por el aumento de las temperaturas y las pocas precipitaciones durante estos meses.

Al analizar el efecto de los índices de afectación de las plagas que fueron encontradas en las plantaciones de cafeto durante el ensayo y los rendimientos, no se halló evidencia alguna de una relación entre los mismos, lo que indica que la incidencia de estas no influyó negativamente en el comportamiento de los rendimientos de las plantas durante el período evaluado (Tabla 6).

Tabla 6. Correlación entre el índice de infección y/o infestación de las plagas y enfermedades y los rendimientos en Tercer Frente

Relaciones	2012			2013		
	<i>r</i>	<i>St</i>	<i>Sig.</i>	<i>r</i>	<i>St</i>	<i>Sig.</i>
I. I. Minador vs. rendimientos	0,46	0,69	ns	0,61	1,86	ns
I. I. <i>Coccidos</i> vs. rendimientos	0,11	0,71	ns	0,028	0,88	ns

En sentido general la incidencia de *L. coffeella* y *C. viridis* encontradas en las plantaciones de la especie *C. canephora* fue baja y no afectó el normal de desarrollo de las plantas ni los rendimientos de las cosechas 2012 y 2013.

Estos resultados corroboran lo señalado por Montrey y col. (2001), quienes indican que cuando el nivel de incidencia de las plagas y enfermedades presentes en las plantaciones es bajo, no son de importancia económica para el cultivo del cafeto.

Conclusiones

- El sistema de fertilización aplicado no influyó en la incidencia de *L. coffeella* y *C. viridis* en las plantaciones de *C. canephora*.

- Las mayores afectaciones por *L. coffeella* alcanzó los mayores valores en agosto de 2012 con el 21,3 y 14,5 % en septiembre de 2013 para *L. coffeella*, mientras que para *C. viridis* fue con el 12,6 y el 10,23 %, respectivamente.
- Se obtuvo una correlación significativa y positiva entre el desarrollo de las plagas y las temperaturas prevalecientes en la zona.
- Se observó los mayores valores del índice de parasitismo del minador en enero con el 13 % y marzo con el 18,5 %.
- Se obtuvo una correlación significativa y positiva entre los niveles de parasitismo de *L. coffeella* y las precipitaciones ocurridas en la zona durante el ensayo.

- No se encontró evidencia de los efectos negativos de la incidencia de las plagas en los rendimientos durante el ensayo.

Bibliografía

- Arañó L., L.: Determinar la influencia del sombrero, densidad de los cafetos, métodos de poda, nutrición y aporte del agroecosistema en la presencia de plagas y enfermedades. En: *Informe Final Tarea 7 del Proyecto 007-03-16 Tecnologías en el proceso de beneficio del café, Influencia ambiental y aprovechamiento de subproductos*. Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao; Tercer Frente, Santiago de Cuba. 123 Pp., 2003.
- Arañó L., L. y C. Bustamante: Comportamiento de las plagas y enfermedades en plantaciones de *C. canephora* Pierre ex Froehner bajo sistema de fertilización. En: *Congreso Internacional de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados* ISBN 959-7189-01-1, 2004.
- Carracedo, C.; Arañó, L.; Luz Aurora González e Ivonne Savorí: Influencia de las labores agrotécnicas en el comportamiento de plagas y enfermedades que afectan al cultivo del café en la especie *Coffea arabica*. En: *Informe Final 00405. Lucha Integral contra las principales plagas, enfermedades y malas hierbas. Del PCT 004 Desarrollo Integral de la Montaña*. La Habana: Inst. San. Veg. 7 Pp., 1995.
- Campos, O. G.; Decazy, B. y E. Carrillo: Dinámica poblacional del minador de la hoja del café (*Leucoptera coffeella*) y sus enemigos naturales en la zona de Nuevo San Carlos, Retalhulec, Guatemala. *Turrialba*, 39(3): 393-399, 1989.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura: *4to Seminario Nacional de Metodología de Señalización y Pronóstico*. La Habana: IISV, 14 Pp., 1989.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura: Situación y perspectiva de la producción de café en el país. La Habana. Ministerio de la Agricultura, 7 Pp., 2003.
- Hernández, A. y col.: *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ciudad de la Habana: Instituto de Suelos. - - 75 Pp., 1994.
- Lima, A. E.; Paulini, A. I. y J. B. Matiello: Fluctuação populacional de bicho mineiro de cafeeiro. *Perileucoptera coffeella* (Guerin. Menev., 1842) en tres regiones de Estado da Bahia En: *V Congresso Brasileiro de pesquisas cafeínas*. Bahía: Instituto Brasileiro do Café, Pp 75-77, 1977.
- Lima, H.: Bioestadística y experimentación. Curso de Post- grado. Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, Tercer Frente, Santiago de Cuba, 142 Pp., 1987.
- López, Catalina; Mireya Cabrera; Martínez, F.; Pérez, P.; González, C. y R. A. Ramos: Indicadores productivos en clones de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. *Café Cacao*, 2(1): 16-20, 2001.
- Monterrey, J.; Suárez, D. y M. González: Comportamiento de insectos en sistemas agroforestales con café en el Pacífico sur de Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, 8(29): 15-21, 2001.
- Matiello, J. B.: Café Conilon. Como plantar, tratar, colher, preperar y vender. Instituto Brasileiro do café. GERCA, Rio de Janeiro, 162 Pp., 1998.
- Ortolegui, S.: Manejo Integrado de Plagas en Café. Jean-Cajamarca /BaguaGrande- Amazona. Perú, 30 Pp., 2012.
- Silke-Beker, R.: *La roya del café. Conocimiento y control*. Dutsche, Gesellschaft fur Technische. Zusammenbeirt- Eschbon, 281Pp., 1991.
- Simón R., F.: Programa de defensa Integral contra el minador de la hoja del café *Leucoptera coffeella* (Guerin). Santiago de Cuba. Ministerio de la Agricultura. 28 Pp., 1985.
- Simón R. F.: *Manual Técnico para las Actividades Agropecuarias y Forestales de la Montaña*. Plan Turquino Manatí, Tomo 1., pp 97-107, 2003.