

NOTA TÉCNICA

USO DE BARRERAS FÍSICAS PARA EVITAR LA OVIPOSICIÓN DE GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* spp.) EN FRESA¹Milton Toledo²

RESUMEN

Uso de barreras físicas para evitar la oviposición de gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) en fresa. De abril a noviembre de 1998 se evaluó el efecto de cubrir plantas de fresa con malla anti-insectos y lámina de polietileno con el objetivo de evitar que los adultos de la gallina ciega ovipositaran el suelo. Los cobertores fueron puestos sobre las plantas desde mediados de abril de 1998 hasta mediados de julio del mismo año, período de actividad de los adultos en la zona. La malla anti-insectos se mantuvo permanentemente sobre las plantas y solo se levantaba durante el día dos veces por semana (lunes y jueves) para hacer labores de cultivo. La lamina de polietileno se colocaba sobre el cultivo sólo durante la noche. Las parcelas cubiertas, tanto con polietileno como con la malla anti-insectos, presentaron un menor número de larvas de gallina ciega (1,6 larvas/m²) en comparación con las parcelas sin cobertor (23,7 larvas/m²). Las parcelas protegidas perdieron entre 9 y 11% de sus plantas por efecto del daño de la gallina ciega mientras que las parcelas sin protección perdieron el 94% de sus plantas. Las parcelas cubiertas con malla anti-insectos presentaron un 60 % más frutos deformes que las parcelas sin protección y las parcelas cubiertas solo por la noche con polietileno.

ABSTRACT

Use of physical barriers to hamper laying of beetles (*Phyllophaga* spp) in strawberry. The effect of covering strawberry plants with anti-insect netting and polyethylene film to hamper laying of beetles on the ground was evaluated from April to November of 1998. The coverings were laid over the plants from mid April to mid July of 1998, the period of adult activity in the area. The anti-insect netting was laid permanently over the plants and was only raised during the day, twice a week (monday and thursday), for cultivation labors. The polyethylene film was laid over the crop only at night. The covered plots showed a lower number of grubs (1.6 larvae/m²) compared to the uncovered plots (23.7 larvae/m²). The protected plots lost between 9 and 11% of their plants. The plots covered with the net showed 60% more off-shaped fruits than the uncovered plots and polyethylene covered plots.



INTRODUCCIÓN

La producción de fresa en La Esperanza, Honduras durante los meses de julio a noviembre se ve imposibilitada debido a que las larvas de la gallina ciega devoran las raíces de las plantas de fresa causando la muerte a la mayoría de ellas. El uso de insecticidas químicos durante este período no es posible debido a que se contaminarían los frutos por largo tiempo debido al efecto residual de éstos en la plantas. Con el presente experi-

mento se pretende determinar el grado de control sobre las larvas de la gallina ciega al proteger las parcelas de fresa de la oviposición de los adultos cubriendo dichas parcelas con materiales que eviten el contacto de los adultos con el suelo. La protección de las plantas es necesaria solamente durante la noche y de finales de abril a mediados de julio, ya que ésta es la época en que los adultos de este insectos están activos (Komatsu *et al.* 1988, Manabe 1992).

¹ Recibido para publicación el 5 de abril del 2001. Presentado en la XLVII Reunión Anual del PCCMCA. San José, Costa Rica, 2001.

² Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, apdo. postal 50, La Esperanza, Intibucá, Honduras. Telefax: (504) 783-0251. E-mail: fhia4444@hondutel.hn.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo de abril a septiembre de 1998 en la estación experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, Honduras a una altitud de 1680 msnm. Los datos climatológicos de la zona durante la etapa del ensayo se pueden ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Promedios de temperatura y acumulados mensuales de precipitación registrados en la estación meteorológica de la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Honduras 1998.

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Abril	17,9	84,2
Mayo	17,4	253,5
Junio	17,9	256,6
Julio	16,9	170,7
Agosto	17,4	156,5

Se evaluaron dos tipos de materiales: 1.) Malla anti-insectos de fibra sintética con aberturas de 1 mm² que permite la entrada de luz en un 87 %. Esta malla fue puesta sobre las parcelas, encima de las plantas, de manera permanente (durante el día y la noche) y sólo levantada para llevar a cabo labores del cultivo (control de malezas, fertilización, aspersiones y cosecha). Para evitar que la malla fuera levantada por el viento se aseguró contra el suelo, cuidando de no dejar aberturas por las cuales los adultos de gallina ciega pudieran entrar y ovipositar. 2) Cobertor de plástico de 0,5 mm de grosor. Este cobertor fue puesto sobre las parcelas solamente durante la noche. Las parcelas se cubrían con el plástico a las 6:00 pm y se descubrían a las 7:00 am (para evitar quemaduras por el sol). Esto se hizo durante todos los días que duró la evaluación. Al igual que la malla, el plástico se aseguró contra el suelo evitando dejar aberturas por las cuales los adultos de gallina ciega pudieran entrar. Ambos cobertores eran puestos sobre las parcelas, encima de las plantas, (sin ninguna infraestructura de soporte) de manera manual. La protección de las parcelas con los cobertores se llevó a cabo durante tres meses, desde el 15 de abril al 15 de julio, época de oviposición de este insecto en la zona. Ambos tratamientos fueron comparados contra parcelas testigos (sin protección).

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 55 m² que contenía

cinco camas de 10 m de largo, 0,7 m de ancho y separadas a 0,40 cm. Cada cama contenía 75 plantas y se tomó como parcela útil la cama central (11 m²). Se decidió usar, más que un alto número de réplicas, una parcela experimental grande para proveer espacio suficiente para que los adultos lleguen a ovipositar ya que se ha observado que los adultos de gallina ciega son erráticos en su vuelo y descenso.

La plantación de fresa sobre la cual se hizo el estudio fue sembrada el 11 de noviembre de 1997 a una densidad de 60,000 plantas/ha. La variedad usada fue Nyoho y se mantuvo en crecimiento vegetativo por cinco meses, tiempo después del cual se inició la cosecha, misma que se prolongó por cuatro meses. La plantación fue fertilizada mensualmente durante los primeros cinco meses, aplicando todo el fósforo, potasio y 1/5 del nitrógeno a los 10 días después de la siembra y luego aplicando 1/5 del nitrógeno mensualmente completando al final una dosis de 200-200-200 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. Durante la época de verano se aplicó un riego por gravedad semanal y para el control de enfermedades se aplicó Captan y Benomil, mientras que para el control de ácaros e insectos de follaje y frutos se aplicó endosulfan.

Las variables evaluadas fueron: número de larvas de gallina ciega/m², porcentaje de plantas dañadas por las larvas de gallina ciega, la mano de obra necesaria para el manejo de los cobertores, número de frutos deformes, peso promedio de frutos. Todos los datos fueron tomados directamente en el campo. Para obtener el porcentaje de plantas dañadas por gallina ciega y el número de larvas, primero se determinaban semanalmente las plantas que presentaban síntomas claros del daño por gallina ciega (marchitamiento y anclaje raquíptico). Estas plantas se anotaban como plantas/dañadas/fecha. Una vez anotadas, estas plantas eran arrancadas cuidadosamente escarbando manualmente la parte de suelo en la cual estaba cada planta (equivalente a un área de 0,3 x 0,3 m) hasta una profundidad de 25 cm y contabilizando el número de larvas de gallina ciega encontradas. Las larvas encontradas en cada muestreo eran destruidas. Al final del experimento se hizo una sumatoria de todas las plantas dañadas por cada parcela y transformándolo después a porcentaje de plantas dañadas. También se hizo una sumatoria de todas las larvas encontradas por cada fecha por cada parcela para luego transformarlas a número de larvas/m². Para determinar diferencias entre tratamientos todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de varianza y se hizo la separación de medias mediante la prueba de rango múltiple de Duncan.

RESULTADOS

Hubo un efecto significativo de los cobertores en el número de larvas de gallina ciega presentes en el suelo. Tanto las parcelas cubiertas permanentemente con la malla anti-insectos como las cubiertas sólo por la noche con plástico presentaron menor número de larvas en el suelo (1,6) en comparación a las parcelas sin cobertor (23,7) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de larvas de gallina ciega y porcentaje de plantas perdidas en el cultivo de fresa bajo dos tipos de cobertores para el control de gallina ciega. La Esperanza, Honduras. 1998.

Cobertor	No. de larvas /m ²	Plantas perdidas (%)
Malla anti-insectos	1,6 a	11,0 a
Plástico	1,7 a	9,1 a
Sin cobertor	23,7 b	94,6 b
C.V.	66 %	11%

Medias con igual letra no son estadísticamente diferentes (Duncan 5%).

El número de plantas muertas por el ataque de las larvas de gallina ciega fue muy inferior (9 a 11%) en las parcelas cubiertas, contrario a las parcelas sin cobertor en las cuales casi la totalidad de plantas murieron (Cuadro 2).

No se presentaron diferencias entre los tratamientos evaluados en el peso de fruto (Cuadro 3). Esto parece indicar que el hecho de tapar durante el día las parcelas con la malla anti-insectos, que permite el paso de solamente un 87% de la luz solar, no afectó negativamente la fotosíntesis en este cultivo. Las parcelas cubiertas permanentemente con malla presentaron un ma-

Cuadro 3. Peso promedio de frutos y número de frutos deformes en el cultivo de fresa bajo dos tipos de cobertores para control de gallina ciega. La Esperanza, Honduras. 1998.

Cobertor	Peso de fruto (g)	No de frutos deformes
Malla anti-insectos	9,55 a	26 a
Plástico	9,47 a	16 b
Sin cobertor	9,44 a	12 b
C.V.	5 %	23 %

Medias con similar letra no son estadísticamente diferentes (Duncan 5%).

yor número de frutos deformes (Cuadro 3). Esto debido a que la malla no permitió la acción de insectos polinizadores.

El uso del plástico, con un costo equivalente al 7 % del costo de producción total, es mucho más barato que el uso de la malla y sólo un poco más caro que el control químico (Cuadro 4). Respecto a la inversión inicial el plástico es mucho más accesible que la malla. La cantidad de dinero necesario para comprar el plástico suficiente para cubrir una hectárea es de 10500 lempiras (Lps), mientras que el costo de la malla es de 135000 Lps. En cuanto a la mano de obra necesaria para el manejo del cobertor plástico (tapar y destapar), se necesitan seis personas diariamente para cubrir una ha de fresa en dos horas y dos personas para destaparlo en igual cantidad de tiempo.

Cuadro 4. Costo del uso de los cobertores evaluados en el cultivo de fresa para control de gallina ciega. La Esperanza, Honduras. 1998.

	Lps*/ha/año**	Inversión inicial (Lps)
Malla anti-insectos	31800	135000
Plástico	9750	10500
Insecticida	5550	-

* US\$ 1,00 = 15 Lempiras

** Se determinó mediante depreciación y adicionándole el costo de mano de obra.

DISCUSIÓN

Se esperaba que en las parcelas protegidas no aparecieran larvas de gallina ciega ya que estudios hechos indican que la oviposición de forma natural por parte de este insecto se lleva a cabo durante la noche y desde el inicio de las lluvias hasta mediados de julio (Komatsu 1988, Manabe 1992, King 1996); misma época en que se protegieron las parcelas. Creemos que esto pudo deberse a que alguna emergencia y posterior oviposición comenzara días antes de que se comenzó a cubrir las parcelas (15 de abril), o porque existan en la zona especies cuyo ciclo de vida tenga una duración de más de un año y cuyas larvas ya estaban en el suelo en el momento en que se comenzó a cubrir las parcelas. También pudo deberse al hecho de que algunos adultos hayan logrado entrar a las parcelas protegidas por aberturas que hayan quedado entre el cobertor y la superficie del suelo. Es importante observar que un bajo número de larvas en las parcelas cubiertas (1,5 a 1,6 /m²) fueron capaces de dañar hasta el 10% de las plantas. Si tomamos

en cuenta el movimiento de las larvas bajo el suelo, que les permite ir de la planta ya deborada a otras sanas, se podría pensar que bajo condiciones normales el daño hubiese sido mucho más alto ya que en este caso las larvas eran destruidas en cada muestreo. A pesar de lo anterior, y de acuerdo a los resultados es claro que los cobertores proveen un adecuado control de la plaga. Se cree que puede ser más ventajoso el uso del plástico ya que además de controlar la gallina ciega también podría usarse (mediante la infraestructura adecuada) para proteger el cultivo de las excesivas lluvias (junio a octubre), reduciendo así la infección por enfermedades que al igual que la gallina ciega es otra seria limitante de la producción de fresa en la zona. Además, el plástico es mucho más barato que la malla y puede ser fabricado en el país. Una ventaja del uso de la malla es el hecho de que se puede poner directamente sobre las plantas permanentemente sin el temor de que la misma afecte las plantas durante el día obteniéndose de esta manera ahorro en la mano de obra pues no sería necesario tapar y destapar diariamente como en el caso del plástico. Sin embargo, esta ventaja se ve disminuida por el hecho de que tapar permanentemente afectaría de manera negativa la polinización. Su uso durante la etapa de crecimiento vegetativo ó en cultivos cuya polinización no dependa de insectos podría ser más apropiado. El aspecto económico no es una limitante para el uso de este método de combate. El uso del plástico es sólo tres por ciento más alto que el costo del combate químico pero presentó, de acuerdo con estos resultados, un combate más eficiente que el control químico normalmente utilizado en la zona. Adicionalmente al control de la plaga, otros aspectos como la cero resistencia de la plaga al método, no intoxicación de fauna, no contaminación de fuentes de agua favorecen el uso de este método de combate de gallina ciega.

CONCLUSIONES

Las parcelas cubiertas, tanto con plástico como con malla anti-insecto, presentaron un menor número de larvas de "gallina ciega" (1,6 larvas/m²) en comparación a las parcelas sin cobertura (23,7 larvas/m²). Las parcelas cubiertas, tanto con plástico como con malla, perdieron el 9 y 11% respectivamente de sus plan-

tas mientras que las parcelas sin cobertura perdieron hasta el 94 % de sus plantas. Cubrir el cultivo de fresa con malla anti-insectos permanentemente durante la etapa de floración provocó un mayor número de frutos deformes, aunque no afectó el peso promedio de fruto.

RECOMENDACIONES

Si se usa este método para el combate de las larvas de gallina ciega, ya sea el plástico o la malla, es aconsejable poner la cobertura desde mediados del mes de marzo, pues es posible que alguna emergencia y posterior oviposición se lleve a cabo, antes de las primeras lluvias, a partir de parcelas adyacentes irrigadas. Además serán necesarios monitoreos constantes para encontrar las plantas con síntomas de daño por esta plaga para arrancarlas y sacar los gusanos presentes por cada planta. De esta manera se evita que las larvas avancen hacia otras plantas y provoquen un daño mayor.

LITERATURA CITADA

- KING, A. B. S. 1996. Biología e identificación de *Phyllophaga* de importancia económica en Centro América. In Shanon, P.; Carballo, M. Memoria del Seminario Taller Centroamericano sobre Biología y Control de *Phyllophaga* spp. Turrialba, Costa Rica. p. 33-43.
- KOMATSU, K.; PEÑALBA, L.R.; OCHOA, R. A. 1988. Dinámica poblacional y hábito de la gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) en La Esperanza. In Informe Anual Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Esperanza, Intibucá, Honduras. p.
- MANABE K. 1992. Dinámica poblacional de adultos de gallina ciega, *Phyllophaga* sp. (1991-1992). In Informe Anual Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE). La Esperanza, Intibucá, Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). p.