REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

VOL.2 Nº3
Sep.1976

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 2 | Septiembre 1976 | No. 3

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: César Cardona
Vicepresidente: Raúl Vélez
Secretario: Lázaro Posada
Tesorera: Isabel de Arevalo

COMITE DE PUBLICACIONES

Dario Corredor
Ligia Nuñez
César Cardona
Lázaro Posada
Ingeborg Z. de Polanía

Licencia Mingobierno: En trámite

Nota: SOCOLEN no se responsabiliza de las ideas emitidas por los autores.

Suscripción anual $ 270,00
Unidad $ 70,00

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Colombia por:
Industrias Gráficas & Cía. S.C.A.
Tel.: 871318
— Cali —

CONTENIDO

	Pág.	
Fulvia García Roa	75	El complejo *Heliothis* sus huéspedes y sus hábitos.
Adolfo Trochez	95	Evaluación de la pérdida de peso de granos de maíz almacenado por daño de *Sitotroga cerealella.*
Alex E. Bustillo	99	Diferencias en el ciclo de vida e incidencia en el número de ínstares del *Glena bisulca* (Lepidoptera: Geometridae) a diferentes temperaturas ambientales.
Ingeborg Zenner de Polanía y Orlando López	105	El gusano rosado colombiano *(Sacadodes pyralis):* observaciones preliminares sobre fecundidad, fototropismo y dormancia.

"SOCOLEN" A. A. 24718
Bogotá — Colombia

https://doi.org/10.25100/socolen.v2i3.10415

EL COMPLEJO *Heliothis,* SUS HUESPEDES Y SUS HABITOS.

Fulvia García Roa 1

INTRODUCCION

El complejo *Heliothis,* en Colombia está constituído por las especies *H. virescens F., H. zea* (Boddie), *H. tergemina* (Felder y Rogenhofer) y *H. subflexa* Guenée y comprende las plagas quizá de mayor importancia económica en el mundo, en varios cultivos. Muchos factores han contribuído a destacar la importancia económica de Heliothis entre los cuales pueden enumerarse la destrucción que hace la larva de los órganos fructíferos de las plantas hospedantes, las altas poblaciones del insecto que suelen presentarse en cada cosecha; la amplia gama de huéspedes tanto cultivos como malezas que aseguran una mayor distribución, abundancia y supervivencia de la plaga; la tolerancia y a veces resistencia al control químico; los altos costos que demanda su control como también el deterioro del equilibrio biológico y la contaminación ambiental, producto de las frecuentes aplicaciones de insecticidas químicos.

La relación planta-insecto es uno de los aspectos más importantes en un manejo de plagas y dentro de esta relación se considera de fundamental importancia, el conocimiento exhaustivo de los hábitos que exhibe la plaga en cada uno de sus huéspedes. Conociendo los hábitos de oviposición, de alimentación, la forma de ataque de una especie dañina e inspeccionando apropiadamente la planta para buscar en élla los huevos y los primeros estados del insecto, pueden hacerse detecciones oportunas y proceder entonces a aplicar las medidas de control en el momento que se necesiten.

El presente trabajo presenta una descripción de los hábitos de *Heliothis* en sus huéspedes principales. La información que aquí se consigna puede ser de valor práctico para aquellas personas que asisten técnicamente cultivos de algodón, fríjol, soya, tabaco, maíz, girasol y algunas plántas ornamentales como rosas y geranios.

1. I.A. Programa de Entomología — ICA — Centro Experimental Palmira.

REVISION DE LITERATURA

La mayor parte de los trabajos de investigación sobre Heliothis en Colombia, se han hecho en su principal cultivo hospedante, el algodonero.

Según Hunter y Alvarez (1964) y Raigosa (1968), a partir del año 1962 se presentaron los primeros ataques económicos de Heliothis en áreas algodoneras del Valle del Cauca y del Tolima. En la cosecha de 1963, la mayor parte de las zonas algodoneras de la Costa Atlántica tuvieron altas infestaciones de Heliothis. Desde entonces, las poblaciones de Heliothis se han incrementado, considerándose actualmente que esta plaga es la que mayores pérdidas ocasiona en la agricultura colombiana.

El *H. virescens* es la especie predominante en el cultivo del algodón y sus poblaciones aumentan a medida que avanza el desarrollo vegetativo del cultivo. La abundancia de esta especie puede estar favorecida por la presencia de hospedantes silvestres; la ausencia de enemigos naturales originada por las frecuentes aplicaciones de productos químicos y a la posible resistencia adquirida por la especie cuando escapa al control, en sus primeros ínstares larvales. (García, 1967).

De acuerdo a Hunter (1964), cada especie de Heliothis es relativamente específica de determinados cultivos de rotación y algunos de sus huéspedes son de importancia en la supervivencia continua y en el aumento de sus poblaciones.

Varios investigadores colombianos han realizado estudios de reconocimiento de las plantas hospedantes del complejo *Heliothis.* Daza (1962), encontró que *H. subflexa* Guenée ataca la maleza vejigón *(Physalis minima* L.). El autor anota que la maleza amor seco ó pega-pega *(Desmodium* sp.) es preferida entre el grupo de malezas atacadas por *Heliothis virescens.*

Vélez (1961) encontró que las malezas amor seco *(Desmodium canum),* batatilla trepadora *(Ipomoea commutata), Corchorus orinocensis,* malva *(Malachra alceifolia),* escoba *(Sida paniculata)* y caperonia *(Caperonia palustris)* son huéspedes de *H. virescens.*

Alcaraz (1967) señala como plantas hospedantes de Heliothis, tabaco *(Nicotiana tabacum);* maní *(Arachis hypogea);* ajonjolí *(Sesamum indicum);* maíz *(Zea mays);* tomate *(Lycopersicum sculentum)* y amor seco.

Zenner de Polanía (1971) reporta que *H. virescens* ataca los crisantemos *(Chrysanthemum* sp.).

Otras especies de plantas, han sido estudiadas y reconocidas como hospedantes de *Heliothis,* por diferentes técnicos, especialmente del Programa de Entomología del Instituto Colombiano Agropecuario. En el momento se tiene un registro superior a 40 especies de plantas entre cultivos y malezas (García, 1971) que sirven de fuente de alimentación y medio de multiplicación a las cuatro especies de Heliothis encontradas en nuestro país.

En la tabla 1 (apéndice) se presentan las plantas que han sido reportadas como huéspedes de Heliothis en Colombia por varios investigadores, entre ellos R. Vélez, H. Alcaraz, T. Daza, F. García, D. Villegas, R. Cárdenas, A. Alvarez, O. López, A. Saldarriaga, Guy Hallman.

MATERIALES Y METODOS

Dentro de la amplia gama de huéspedes de Heliothis existen algunos cultivos y malezas donde la especie alcanza sus máximas poblaciones y por ende su mayor daño. Teniendo en cuenta la importancia económica de los cultivos y la severidad del daño de Heliothis en ellos, así como también el albergue natural que brindan ciertas malezas hospedantes del insecto, se incluyeron en este trabajo los cultivos de algodón *(Gossypium hirsutum* L.); fríjol *(Phaseolus vulgaris* L.); soya *(Glycine max(L)* Merr.); maíz *(Zea mays* L.); girasol *(Helianthus annuus* L.); tabaco *(Nicotiana tabacum);* alfalfa del Brasil *(Stylosanthus gracilis* H.B.K.); la maleza amor seco o pega - pega *(Desmodium* spp.) y las ornamentales rosa *(Rosa* sp.) y geranio *(Pelargonium* sp.) sobre los cuales se adelantó un reconocimiento detallado de los hábitos que cumple el insecto al alimentarse de las diferentes partes del vegetal.

1. Reconocimiento de huéspedes de *Heliothis* spp.

Para llevar a cabo el reconocimiento de las plantas hospedantes de *Heliothis* spp. se efectuaron observaciones de campo y de laboratorio. En el campo se verificaron reconocimientos periódicos en varias especies vegetales buscando en ellas las posturas y larvas de la plaga. Una vez que se localizaban los diferentes estados del insecto se recolectaba una muestra del material y se llevaba al laboratorio.para idenfiticar la especie, mediante cría del insecto sobre el huésped estudiado. La identificación de la especie se efectuaba tanto en larvas, por observación microscópica, como esperando a la emergencia de los adultos.

Para la identificación de algunas malezas hospedantes se obtuvo la colaboración del Programa de Fisiología Vegetal del ICA y de varias personas de la Universidad Nacional, especialistas en Botánica Taxonómica.

2. Hábitos de *Heliothis* spp. en sus huéspedes.

Simultaneamente con el reconocimiento de los huéspedes de *Heliothis* en el campo se realizaron estudios para conocer el hábito de oviposición, el hábito de alimentación de la larva y su forma de ataque, y el hábito de empupamiento del insecto.

La mayor parte de los estudios sobre descripción de los hábitos de *Heliothis* en las plantas hospedantes consideradas en este trabajo se realizaron en el Centro Experimental Palmira, en lotes comerciales de algodón, soya, fríjol, maíz; en parcelas experimentales sembradas con girasol, tabaco y *Stylosanthes* y en plantas de *Desmodium* desarrolladas como maleza entre cultivos comerciales.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Reconocimiento de huéspedes de *Heliothis.*

Dentro del reconocimiento adelantado cabe destacar el registro que se hace por primera vez en el país de la presencia de *Heliothis tergemina* (Fel-

der & Rogenhofer) actuando como "gusano de la yema del tabaco", en plantaciones de esta solanácea, en el Valle del Cauca.

No se observó dentro de las crías adelantadas la presencia de *H. virescens,* conocido mundialmente como el "cogollero de la yema del tabaco".

Tal como puede apreciarse en la Tabla 1 (apéndice), el *H. virescens* es la especie predominante, presente en una amplia gama de huéspedes, los cuales aseguran su multiplicación, distribución y supervivencia. Esta situación explica sus altas poblaciones, y que hace que se le considere dentro del complejo, la especie de mayor importancia económica en Colombia.

El algodonero, es el cultivo preferido, en donde el *H. virescens* realiza el mayor daño. Siguen en importancia como cultivos hospedantes de la especie el fríjol y la soya. Como plantas hospedantes de *H. zea* se reportan el maíz y el sorgo principalmente. El *H. subflexa* se sigue encontrando únicamente en malvaceas del género *Physalis.*

La maleza *Desmodium* spp. continua considerandose como el mayor albergue silvestre de *H. virescens* y la forrajera *Stylosanthes* se constituye en un huésped muy apetecido por *H. virescens.*

2. Hábitos de *Heliothis* spp.

El complejo *Heliothis* presenta en sus huéspedes un hábito bastantes definido y similar. Las primeras posturas se observan tan pronto se inician la formación de los botones ó estructuras florales, y el insecto se encuentra en el cultivo hasta la maduración de los frutos.

Las larvas de *H. virescens, H. zea y H. subflexa* muestran preferencia en su alimentación por botones, flores y frutos. Inician su daño en los terminales y brotes nuevos de las plantas, continuan su daño buscando siempre estructuras reproductivas y su modo de ataque se observa generalmente en forma descendente en cultivos tales como algodonero, fríjol y soya.

El *H. tergemina* exhibe un hábito de alimentación bastante característico en tabaco y un poco diferente al de las tres especies mencionadas. Las larvas se alimentan del follaje e inician su ataque antes de la aparición de las estructuras florales; posteriormente cuando estas se hacen presentes la plaga se localiza en ellas.

Todas las especies *de Heliothis* empupan en el suelo. El hábito de oviposición, de alimentación y la forma de ataque de *Heliothis* en cada uno de los cultivos seleccionados se describe a continuación:

ALGODONERO

En el cultivo del algodón el mayor número de aplicaciones químicas para el control de plagas se dirige al combate de las especies *H. virescens y H. zea,* las cuales actúan como gusanos belloteros.

Hábito de Oviposición:

Para detectar la presencia de Heliothis en el cultivo se recomienda revisar el tercio superior de las plantas de algodón, con el fín de buscar los huevos y primeros ínstares larvales del insecto.

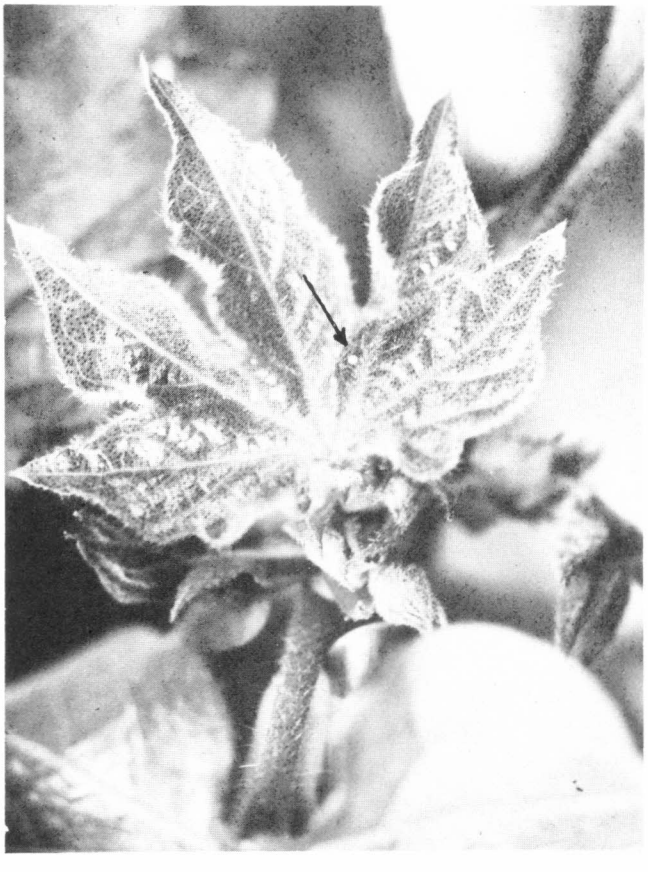


FIGURA 1. Huevos de Heliothis colocados sobre brotes y hojas nuevas de las plantas de algodón.

La hembra de Heliothis coloca la mayoria de sus huevos en el tercio superior de las plantas, siendo importante examinar cuidadosamente el terminal principal y los terminales laterales con todas sus estructuras para encontrarlos. Son depositados en forma aislada sobre el haz de las hojas nuevas (Fig. 1), aunque pueden encontrarse en el envés y en hojas más viejas; sobre tallos y ramas de los terminales, siendo más numerosos en las ramas y brotes del terminal central ó principal y sobre la brácteas de los botones.

Habito de alimentación y forma de ataque.

El hábito de alimentación de las dos especies de *Heliothis* en el cultivo del algodonero es muy característico. Las larvas se alimentan de los botones, flores y cápsulas. Recién nacidas roen el área foliar inmediata al sitio de nacimiento, inician su daño en los botones más pequeños, roen el tejido de éstos y después los perforan (Fig. 2), consumiendo total o parcialmente el tejido interno del botón. Como consecuencia de su ataque, las brácteas de los botones se abren observándose el típico "bandereo". La gran mayoría de los botones atacados caen ó se secan en la planta y después caen. Este signo de tejido seco y "bandereo" de botones es una prueba muy segura de la presencia de Heliothis en el cultivo.

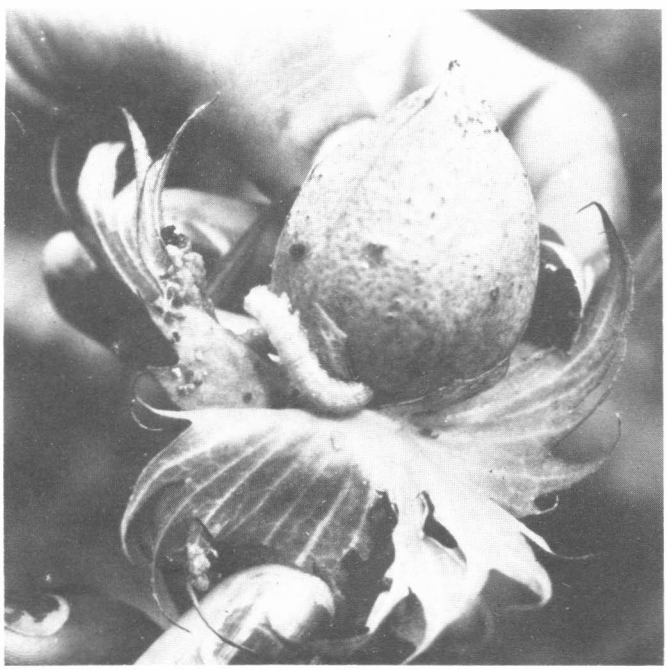


FIGURA 3. Daño de Heliothis en cápsula de algodón.

FIGURA 2. Daño de Heliothis en botón. La larva introduce parte de su cuerpo en la estructura para alimentarse.

A medida que se desarrollan las larvas se van desplazando hacia botones más grandes, inician su descenso en la planta para atacer flores, cápsulas en formación y cápsulas bien desarrolladas (Fig. 3).

Un reconocimiento fácil de Heliothis en cualquiera de sus huéspedes es la manera como la larva introduce parte de su cuerpo en el interior de los botones, flores y frutos atacados. La larva generalmente perfora una sola vez la estructura, encontrándose por lo regular el daño ó hueco en la parte basal y media de ella. Una larva puede atacar en el algodonero un promedio de 6,00 a 6,26 estructuras (García 1971 A), consumiéndolas total o parcialmente. Inicialmente se presenta un daño mayor en botones, cuando estos son más abundantes, situación que después se invierte a daño mayor en capsulas a medida que avanza el desarrollo del cultivo y se incrementan las poblaciones de la plaga. Las cápsulas formadas atacadas por Heliothis no caen, pero generalmente presentan ataques secundarios por patógenos.

Una vez que la larva de Heliothis completa su ciclo va al suelo y empupa en él.

FRIJOL Y SOYA

El *H. virescens* es la especie predominante en estas leguminosas y presenta en ellas hábitos muy similares a los descritos anteriormente en el algodonero.

Dado el poco conocimiento de los hábitos del insecto en fríjol y soya su control se realiza cuando el daño en vainas ya es económico. Es fundamental en estos cultivos conocer el momento en que Heliothis llega al cultivo e inicia su daño para así tomar las medidas de control en forma oportuna.

Hábitos de Oviposición:

Debido a la disposición o arreglos de los órganos reproductivos en fríjol y soya, para detectar las posturas y primeros estados larvales de Heliothis deben inspeccionarse las plantas tan pronto se incia la formación de botones, abriendo las ramas de la planta e inspeccionando todos los sitios adyacentes a botones, flores y vainas. Debe revisarse también los brotes y hojas nuevas, sitios todos preferidos para ovipositar (Fig. 4).

Hábito de alimentación y forma de ataque.

Después de que nacen las larvas inician su daño alimentándose de las estructuras más próximas al sitio de oviposición. Examinando cuidadosamente las plantas puede verse el daño inicial realizado por las larvas pequeñas en las hojas nuevas. Las larvitas roen y perforan el tejido intervenal (Fig. 5). La larva, aún en sus primeros instares pasa a atacar las vainas en formación, las cuales son perforadas y como consecuencia del daño inferido se secan y caen (Fig. 6).

Las larvas grandes se dirigen a atacar vainas ya formadas, realizando en ellas una o más perforaciones, (Fig. 7 y 8). La semilla atacada se pierde ya sea por la acción directa del daño del insecto o por la acción de microorganismos que invaden los tejidos heridos. La vaina formada cuando es atacada por Heliothis no cae.

La larva de Heliothis bien desarrollada se desprende de las plantas de fríjol y soya y se dirige al suelo para empupar.

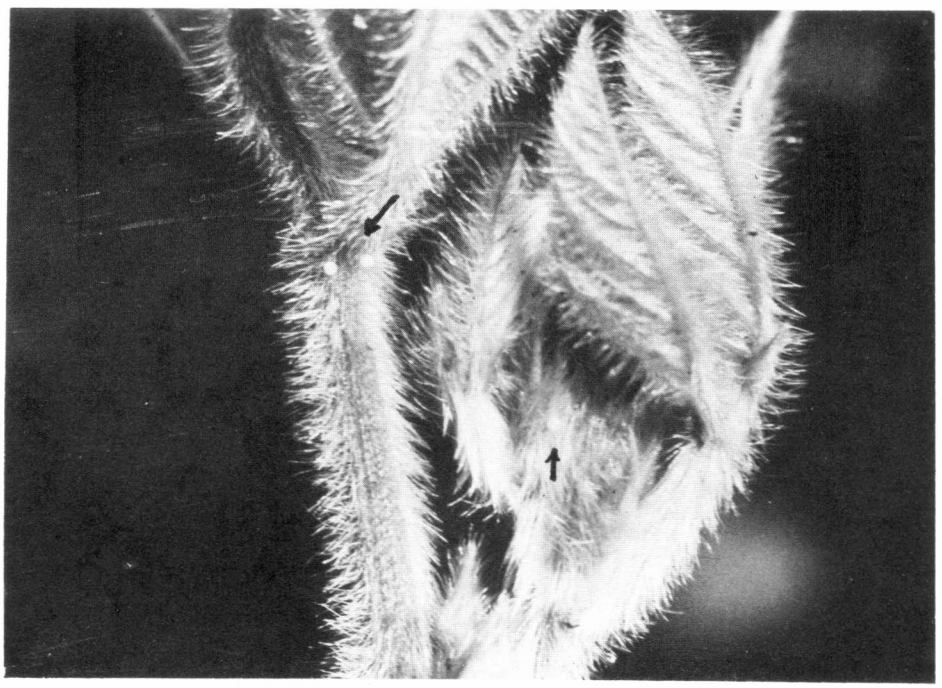


FIGURA 4. La hembra de Heliothis coloca sus huevos sobre los brotes y hojas nuevas del fríjol y la soya.

FIGURA 5. Daño realizado en hojas nuevas de soya, por Heliothis.

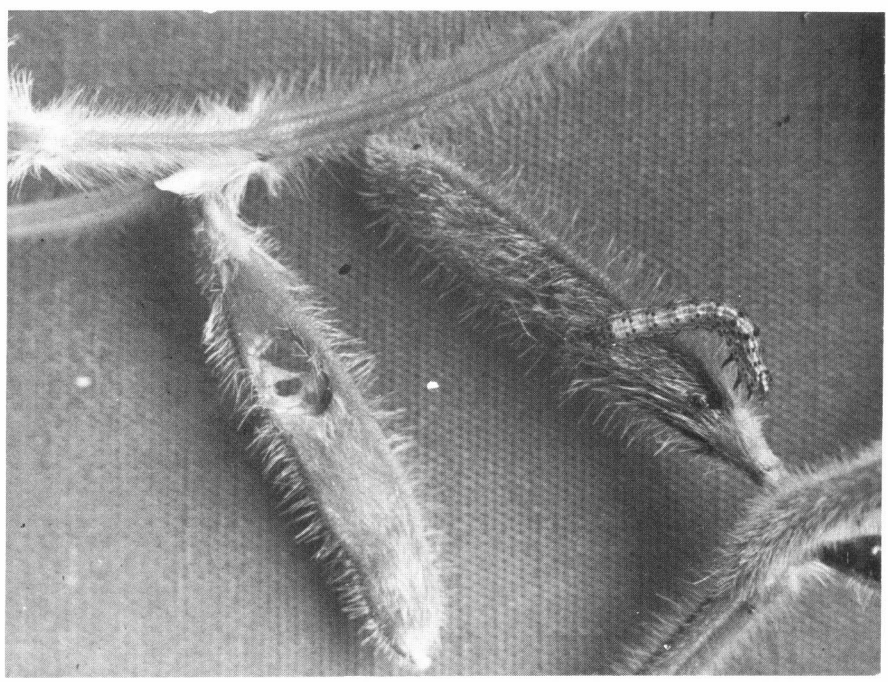


FIGURA 6. Daño inicial de Heliothis en vainas pequeñas de soya.

FIGURA 7. Daño de las larvas de Heliothis en vainas ya formadas de fríjol.

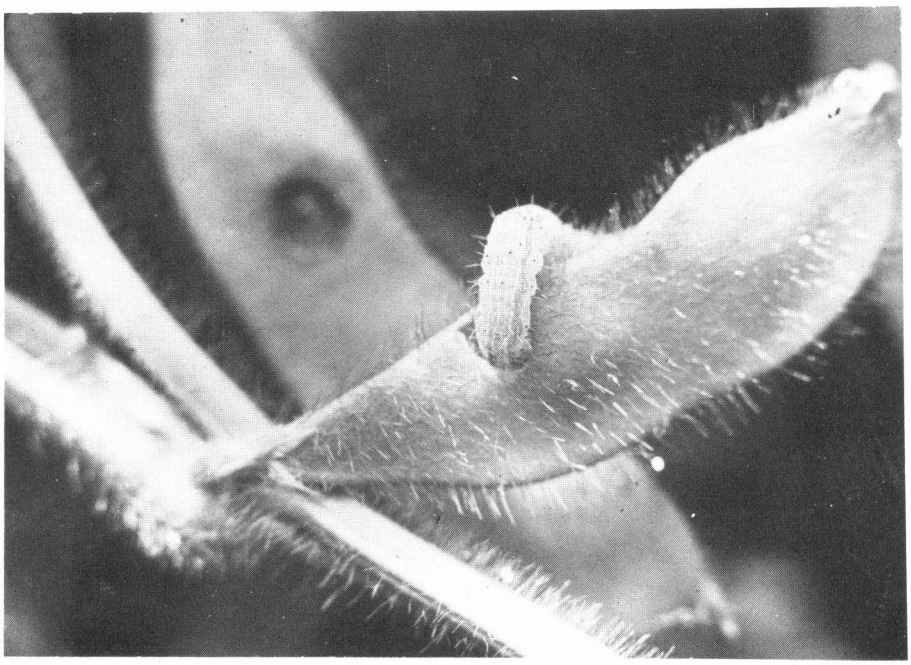


FIGURA 8. Posición típica de las larvas de Heliothis al alimentarse de las vainas de la soya.

MAIZ

El *Heliothis zea* además del algodonero ataca algunas gramíneas como maíz y sorgo. La plaga muestra en estas dos plantas hábitos similares, alimentándose de los granos de la mazorca o de la panoja.

Hábito de Oviposición.

La hembra de *H. zea* coloca sus huevos en maíz inmediatamente después de iniciarse la floración de las plantas en forma individual sobre los tubos polínicos o cabellos de la mazorca (Fig. 9), los cuales se encuentran en esta época frescos y presentan una coloración crema o rojiza.

Hábito de alimentación y forma de ataque.

Una vez nace la larva inicia su daño en los cabellos los cuales puede trozar, reduciendo en esta forma el proceso de polinización. Posteriormente la larva asciende y penetra en la mazorca donde consume los granos en leche, realizando su daño en el extremo apical de la mazorca. Al abrir las hojas del capacho se encuentra la larva y el daño de Heliothis el cual se observa como canales continuos longitudinales o transversales dentro de los cuales se coloca la larva (Fig. 10). Generalmente se encuentra una larva por mazorca, la cual cumple todo su desarrollo larval en esta estructura y luego sale para empupar en el suelo.

En Colombia, no se justifica realizar el control químico de Heliothis en maíz y aunque las infestaciones en mazorca son altas, su daño no se considera aún económico.

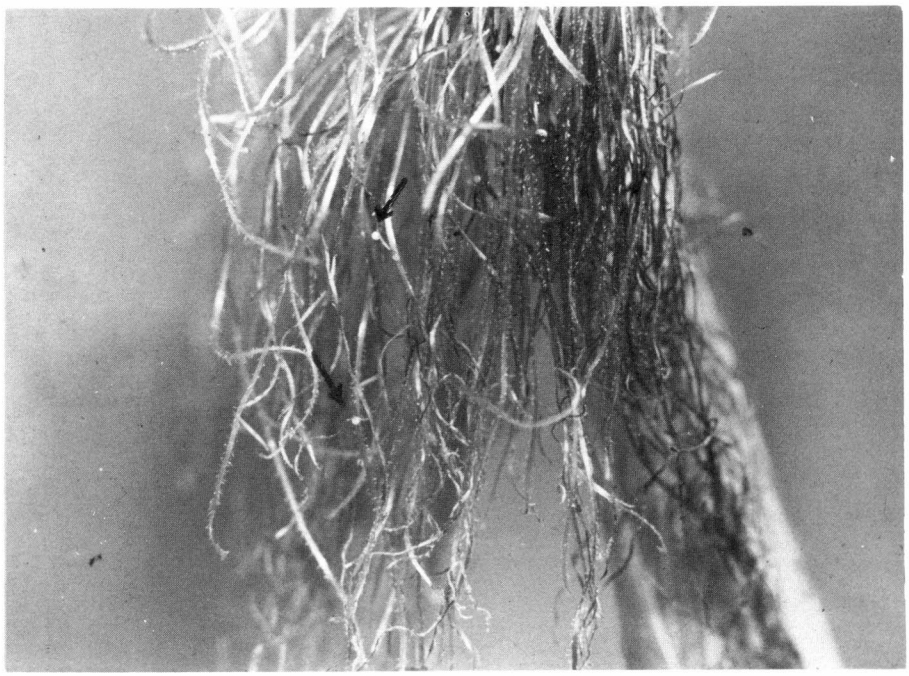


FIGURA 9. Las hembras de Heliothis zea ovipositan sobre los tubos polínicos ó cabellos de la mazorca del maíz.

FIGURA 10. Daño de la larva de Heliothis zea en la mazorca del maíz.

GIRASOL

Esta oleaginosa se considera como cultivo potencial en Colombia para la extracción de aceite para consumo humano y con fines industriales; actualmente solo se cultiva en pequeñas áreas experimentales. El girasol es un huésped del *H. virescens* sobre el cual el insecto desarrolla unos hábitos muy semejantes a los descritos en los anteriores cultivos.

Hábitos de Oviposición.

Los primeros huevos de Heliothis en este cultivo se detectan tan pronto éste inicia la etapa de floración, sobre las brácteas o sépalos del futuro capítulo (Fig. 11). Los huevos pueden también ser colocados directamente sobre los botones y flores. Suele encontrarse por cada capítulo varios huevos de Heliothis puestos en forma individual.

Hábito de alimentación y forma de ataque.

La presencia de larvas pequeñas atacando el girasol es fácilmente reconocido por el daño que se observa en los sépalos del capítulo, pues estos además de manchas translúcidas causadas por alimentación de las larvas, se encuentran pegados y al separarlos las larvas quedan expuestas; las flores son atacadas luego por las larvas, pero el daño mayor lo realiza Heliothis en el ovario o fruto en crecimiento (Fig. 12). Una larva de Heliothis puede atacar varias estructuras florales del girasol. Al final de su período larval se dirige al suelo para empupar.

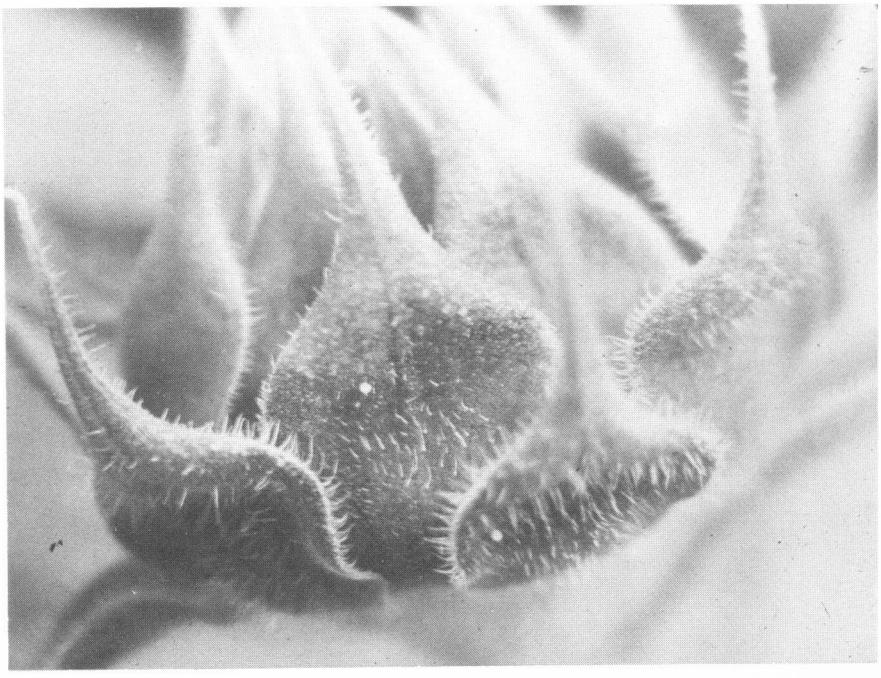


FIGURA 11. Sobre los sépalos de la inflorescencia del girasol coloca la hembra de Heliothis sus huevos.

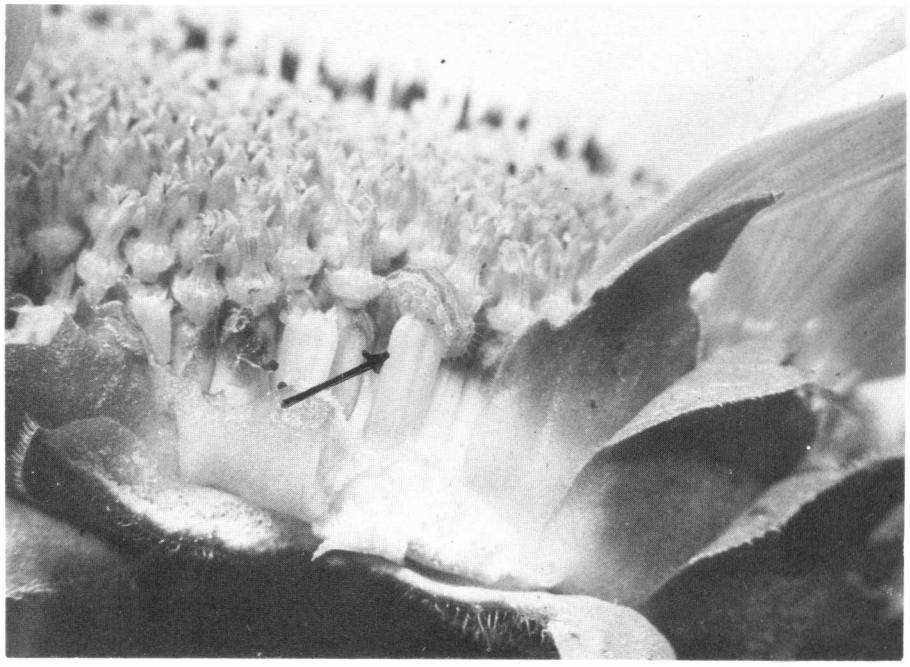


FIGURA 12. Forma y sitio de ataque de Heliothis en las estructuras florales de un capítulo del girasol.

TABACO

La especie *H. tergemina* es, dentro del complejo *Heliothis* en Colombia, las plaga que actúa como "gusano cogollero del tabaco". Se considera de importancia económica este insecto en el cultivo ya que exige un control permanente, siendo su época de aparición muy temprana, unos 35 días después del transplante y antes de iniciar la primera recolección en el cultivo, persistiendo la plaga hasta el final del período vegetativo.

Hábito de Oviposición.

La hembra coloca los huevos sobre los brotes y hojas nuevas, prefiriendo el envés de las mismas para depositarlos. Cuando aparecen las inflorescencias los huevos son puestos en los pedúnculos y en otros sitios cercanos a las estructuras florales, siempre en forma aislada.

Hábito de alimentación y forma de ataque.

El *H. tergemina* se localiza inicialmente en el cogollo de la planta de tabaco (Fig. 13). Las larvas pequeñas roen y luego mastican el tejido foliar del cogollo observándose el daño a medida que las hojas atacadas van expandiéndose. Al inspeccionar cuidadosamente los cogollos atacados puede encontrarse la larva de Heliothis protegida entre esta estructura, siendo fácilmente observables los excrementos.

Una vez se inicia la inflorescencia la plaga migra hacia este sitio y empieza a alimentarse de los botones (Fig. 14) y demás estructuras reproductivas, siendo cada larva capaz de dañar más de una estructura floral (Fig. 15).

La larva una vez desarrollada baja a empupar al suelo.

Es importante anotar que el daño de *H. tergemina* en tabaco toma una dirección ascendente a medida que avanza el desarrollo vegetativo de las plantas, en contraste con lo que ocurre en cultivos como algodón, fríjol y soya donde el ataque de Heliothis siempre va de terminales o brotes nuevos hacia órganos fructíferos formados.

FIGURA 13. El Heliothis tergemina actúa inicialmente como "gusano cogollero del tabaco".

FIGURA 14. Daño de Heliothis tergemina en los botones del tabaco.

FIGURA 15. Una larva de Heliothis puede dañar varias estructuras florales en el tabaco.

ALFALFA DEL BRASIL

Es una leguminosa de importancia potencial en Colombia como fuente de alimento para el ganado, ya que se adapta muy bien en suelos pobres. Es un huésped permanente y muy importante de la especie *H. virescens.*

Hábitos de Oviposición.

Los huevos son colocados en las brácteas de los botones y flores y en partes de las ramas cercanas a los órganos reproductivos de las plantas, (Fig. 16).

Hábito de alimentación y forma de ataque.

Las larvas pequeñas y grandes se encuentran alimentándose de los botones, flores y vainas de esta leguminosa (Fig. 16). Las larvas conservan el mismo hábito de alimentación, es decir, atacan los órganos fructíferos introduciendo parte de su cuerpo en la estructura atacada, situación esta que facilita el reconocimiento de las especies de Heliothis.

En alfalfa brasilera no se encontró una orientación definida en el ataque de Heliothis ya que las plantas presentan muchas ramas fructíferas y a lo largo de ellas un buen número de botones, flores y frutos.

Las larvas al terminar su desarrollo caen al suelo, donde empupan.

AMOR SECO O PEGA – PEGA

Dentro del grupo de malezas hospedantes de Heliothis, se considera a esta leguminosa como la más importante por ser un albergue permanente de *H. virescens.*

FIGURA 16. Huevos (izquierda) y larvas de Heliothis (derecha) sobre alfalfa brasilera.

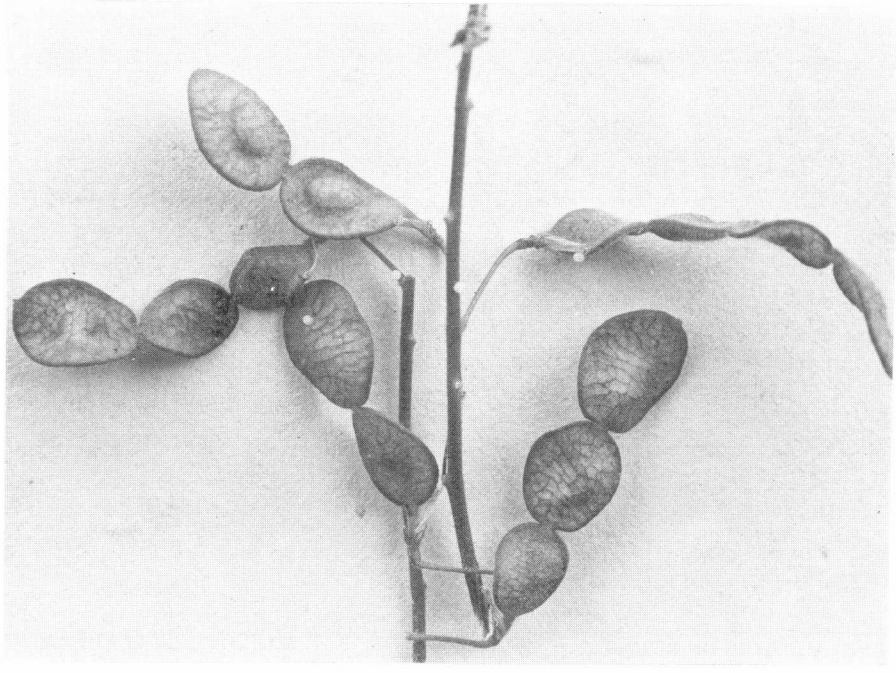


FIGURA 17. Huevos de H. virescens sobre Desmodium spp.

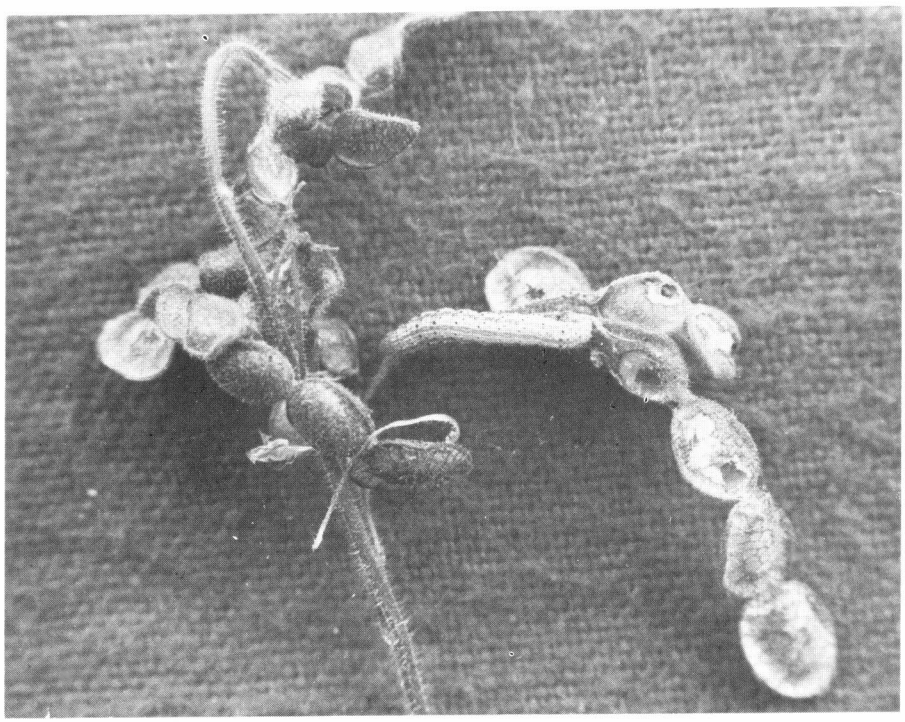


FIGURA 18. Daño de H. virescens en las vainas de Desmodium spp.

Hábito de Oviposición.

En la figura 17 pueden verse los sitios escogidos por la hembra de Heliothis para colocar sus huevos. Tan pronto se inicia la floración del *Desmodium* se observan los primeros huevos, bien sea sobre las pequeñas flores, sobre hojas nuevas, sobre el fruto mismo o sobre las ramitas de la planta.

Hábito de alimentación y forma de ataque.

Después de nacer las larvas buscan como fuente de alimentación las vainas para alimentarse directamente de la semilla (Fig. 18). Dado el tamaño tan pequeño de los frutos, es fácil detectar las larvas caminando a lo largo de las ramas, en posición de reposo sobre ellas o ligeramente inclinadas cuando estan alimentándose en las vainas. Bien desarrolladas las larvas buscan el suelo para empupar.

PLANTAS ORNAMENTALES

ROSAS Y GERANIOS:

Hábito de Oviposición.

Tanto en rosas como en geranios el hábito de oviposición de Heliothis ocurre en forma muy similar a la descrita en los huéspedes anteriores, es decir las hembras colocan sus huevos sobre los rebrotes, hojas nuevas y cerca a los botones.

Hábito de alimentación y forma de ataque.

Las larvas una vez nacen atacan los botones, perforandolos. Cuando se inicia la apertura de los pétalos, el daño ocasionado por la larva se presenta como perforaciones redondeadas, en cada uno de los pétalos, correspondiente al daño contínuo a manera de túnel hecho por la larva; los botones así atacados pueden caer o la flor no abre normalmente.

En las figuras 19 y 20 se puede observar el daño de Heliothis en los dos cultivos ornamentales. La plaga cumple su estado pupal en el suelo.

FIGURA 19. Daño de Heliothis en botones de rosa.

FIGURA 20. Heliothis alimentándose de las estructuras florales en geranios.

CONCLUSIONES

La realización de este estudio ha permitido ampliar y confirmar muchos aspectos sobre la realización Heliothis-planta hospedante, entre los cuales se pueden anotar:

1.—Las hembras de Heliothis colocan sus primeras posturas tan pronto se inicia la formación de botones en las plantas hospedantes, a excepción del tabaco donde la aparición de la plaga es más temprana.

2.—Los hábitos de oviposición y alimentación de Heliothis en sus diferentes plantas hospedantes es muy similar y por consiguiente la forma de ataque en cada cultivo o maleza es bastante parecida. Las larvas muestran una alta preferencia en su alimentación por las estructuras reproductivas de las plantas que ataca, iniciando su daño en botones, después pasan a dañar flores y finalmente se alimentan de los frutos.

3.—La forma de ataque del insecto, de acuerdo a su hábito de alimentación por lo general toma una dirección descendente, es decir, empieza en los terminales o parte superior de la planta, luego las larvas se desplazan a la parte media y finalmente se dirigen a atacar los frutos inferiores para empupar posteriormente en el suelo.

4.—Conociendo los hábitos de Heliothis en sus diferentes huéspedes se pueden detectar las posturas y primeros estados larvales del insecto e iniciar así cualquier programa de control en forma oportuna, cuando las larvas de Heliothis están pequeñas y más expuestas. Sobre esta base descansa la efectividad del control de Heliothis en cualquier cultivo.

5.—La amplia gama de plantas hospedantes del complejo *Heliothis* entre cultivos y malezas asegura la supervivencia y abundancia del insecto. Los huéspedes sobre los cuales las especies de Heliothis toman importancia económica en el país son: algodonero, fríjol y tabaco. Ocasionalmente maíz, soya, maní, ajonjolí, girasol, tomate, sorgo y algunas ornamentales.

RESUMEN

La efectividad en el control de Heliothis radica en el conocimiento que se tenga sobre su biología, sus hábitos, sus plantas hospedantes y otros factores de la interacción huésped-plaga.

Atendiendo esta circunstancia se realizó el presente trabajo en el cual se compila el número y clase de huéspedes del complejo *Heliothis,* tanto cultivos como malezas, registrados hasta el momento en Colombia; también se describen los hábitos de oviposición, alimentación y forma de ataque de tres especies de Heliothis (*H. virescens, H. zea y H. tergemina)* en los cultivos de algodón, fríjol, soya, maíz, girasol, tabaco, alfalfa del Brasil, en la maleza amor seco o pega-pega y en las ornamentales rosa y geranio.

SUMMARY

The effectiveness of the control of Heliothis is based on the knowledge of its biology, habits, host plants and others factors of the interaction host-insect-pest.

With this in mind the present research was done to compile the number and kind of host plants, both crops and weeds reported in Colombia. This paper also describes the oviposition and feeding habits and type of injure caused by the three different species of Heliothis *(H. virescens, H. zea and H. tergemina)* on cotton, dry-bean, soybean, corn, tobacco, sunflower, alfalfa of Brasil, in weed such as *Desmodium* sp. (pega-pega) and the ornamental plants roses and geranium.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a los técnicos del Programa de Entomología del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT y al señor Luis Fernando Chávez del ICA por su cooperación en la obtención del material fotográfico.

BIBLIOGRAFIA

ALCARAZ V., H. 1967. Aspectos entomológicos del algodón. Federación Nacional de Algodoneros. Bogotá. p. 23-28 (material mimeografiado)

DAZA D., T. 1962. *Heliothis virescens* Fabricius y *Heliothis zea* (Boddie) como plagas del algodonero en la zona del Espinal (Tolima). Tesis Facultad de Agronomía. UN. Medellín. 89 p.

GARCIA R., F. GIRALDO y L. A. QUINTERO. 1967. Dinámica de las poblaciones de *Heliothis* spp. en el algodonero, en el Valle del Cauca. 5 p. (material mimeografiado).

GARCIA, R., F. 1971 a. Evaluación de las pérdidas en rendimiento ocasionadas por el daño de *Heliothis* spp. en el algodonero. Tesis Programa de Estudios para Graduados ICA-UN. Bogotá. 64 p.

GARCIA R., F. 1971 b. Sumary of research work on *Heliothis* in Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Entomología Palmira. p. 81-96 In (Ecology and behaviour of the Heliothis complex as related to the sterile-male technique. Tech. Rep. IAEA-129. Proceeding of a panel Bogotá, Colombia. 18-21 may/70

HUNTER, R. C. 1964. Desarrollo y estado actual del programa de Entomología. Instituto de Fomento Algodonero. División de Algodón. Bol. de Noticias 4(10).

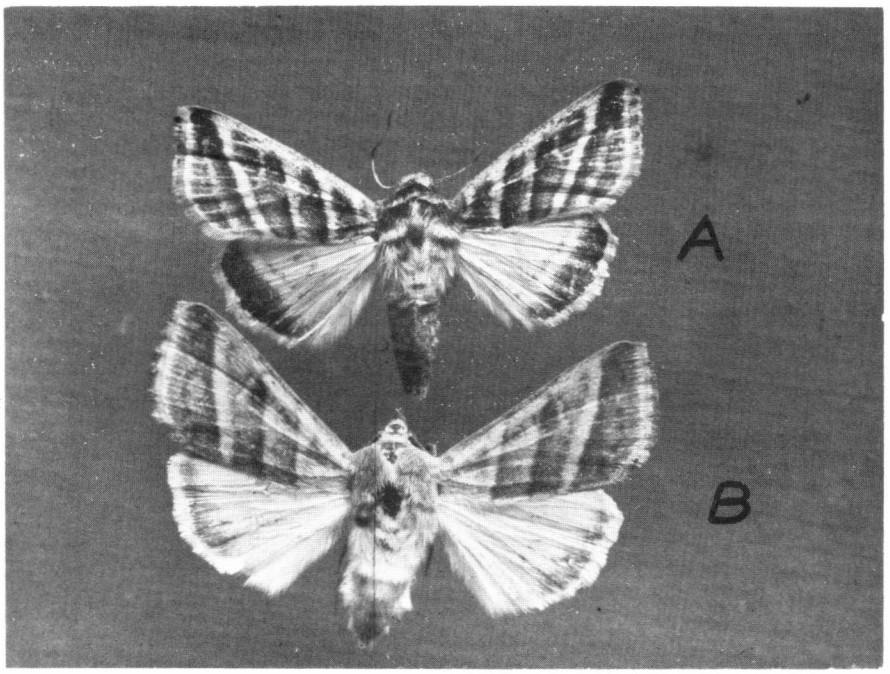
HUNTER, R. C. y A. ALVAREZ. 1964. La abundancia relativa de *Heliothis virescens F. y H. zea* (Boddie) en algodón en Colombia. Instituto de Fomento Algodonero. Bol. de Noticias 4(12).

RAIGOSA B., J. 1968. Efectos comparativos de varios insecticidas y sus mezclas en el control de *Heliothis* spp. en el algodonero. Instituto de Fomento Algodonero. 39 p.

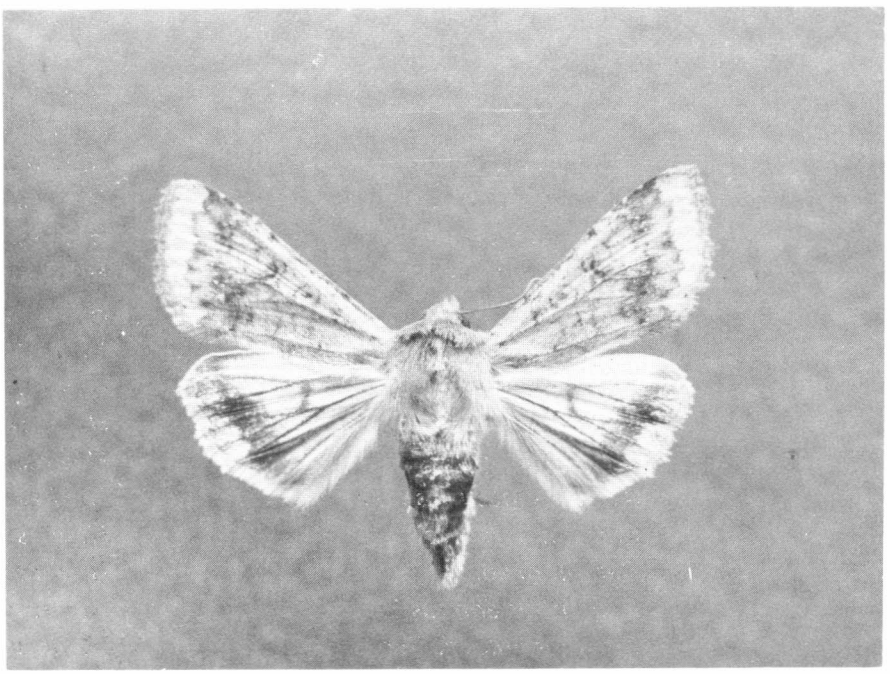
ZENNER DE POLANIA, I. 1971. Reconocimiento e identificación de plagas en ornamentales de valor económico en la Sabana de Bogotá y zonas aledañas. Tesis. Programa para Graduados. UN-ICA. 162 p.

TABLA 1. Plantas hospedantes del complejo *Heliothis* en Colombia.

Nombre vulgar	Nombre científico	Especies predominantes
Algodonero	*Gossypium hirsutum* L.	*H. virescens y H. zea*
Maíz	*Zea mays* L.	*H. zea*
Tabaco	*Nicotiana tabacum* L.	*H. tergemina*
Tomate	*Lycopersicum esculentum* Mill.	*H. virescens*
Ajonjolí	*Sesamun indicum* L.	*H. virescens*
Soya	*Glycine max* (L.) Merr.	*H. virescens*
Fríjol	*Phaseolus vulgaris* L.	*H. virescens*
Maní	*Arachis hypogea* L.	*H. virescens*
Sorgo	*Sorghum vulgare* L.	*H. zea*
Cowpea	*Vigna sinensis* L.	*H. virescens*
Ahuyama	*Cucurbita maxima* Duchesne	*H. virescens*
Pega-pega o amor seco	*Desmodium canum* (Gemel) Schinz et Thell.	*H. virescens*
Chilinchil	*Cassia* (Emelista) *tora* (L.) Br. y Rose.	*H. virescens*
Cordón de fraile	*Leonotis nepeatifolia* (L.)	*H. virescens*
Malvavisco	*Melochia pyramidata*	*H. virescens*
Bejuco batatillo	*Ipomoea triloba* L.	*H. virescens*
	Ipomoea conmutata R. y S.	*H. virescens*
Melón	*Cucumis melo* L.	*H. virescens*
Alacrán	*Heliotropium indicum* L.	*H. virescens*
Añil	*Indigofera anil* L.	*H. virescens*
Geranio	*Pelargonium* sp.	*H. virescens*
Escoba real	*Corchurus orinocansis* H. B. K.	*H. virescens*
Escoba cimarrona	*Malvastrum coromandelianum* (L.) G.	*H. virescens*
Escobas	*Sida* sp.	*H. virescens*
	Sida paniculata L.	*H. virescens*
	Sida cordifolia L.	*H. virescens*
Okra	*Hibiscus esculentus* L.	*H. virescens*
Uchuva o topotoropo	*Phyralis angulata*	*H. subflexa*
Rosas	*Rosa* spp.	*H. virescens*
Empanadita	*Rhynchosia mínima*	*H. virescens*
Yerba de caballo	*Caperonia palustris* (L.)	*H. virescens*
Malva	*Malachra alceifolia* Taca.	*H. virescens*
Guandul	*Cajanus indicus* (L.)	*H. virescens*
Desbarata baile	*Cleone spinosa*	*H. virescens*
Alfalfa del Brasil	*Stylosanthes gracilis* H. B. K.	*H. virescens*
Fríjol terciopelo	*Stizolobium deeringianum*	*H. virescens*
Vejigón	*Physalis minima* L.	*H. subflexa*
Crotalaria	*Crotalaria* sp.	*H, virescens*
Pepa de mono	*Abelmoschus moscatus* M.	*H. virescens*
Crisantemo	*Chrysantemun* sp.	*H. virescens*
Crisantemo	*Geranium* sp.	*H. virescens*
Girasol	*Helianthus annuus* L.	*H. virescens*
Sandía	*Citrullus vulgaris* Schrad	*H. virescens*
Verdolaga	*Portulaca oleracea* L.	*H. virescens*
Salvia	*Salvia riparia* Kunth (Labiatae)	*H. virescens*
Mastrantillo	*Croton hirtus* L. Her	*H. virescens*
	Jacquemontia sp.	*H. virescens*
Dormidera	*Aeschynomene americana* L.	*H. virescens*



A: Adulto de H. Tergemina y B: Adulto de H. Virescens. Obsérvese la diferencia en el tamaño y coloración entre las dos especies.



Adulto de H. zea.

https://doi.org/10.25100/socolen.v2i3.10416

EVALUACION DE LA PERDIDA DE PESO DE GRANOS DE MAIZ ALMACENADO POR DAÑO De *Sitotroga cerealella* 1

Adolfo Tróchez 2

INTRODUCCION

Las plagas de granos almacenados causan daños graves, especialmente relacionados con pérdidas de peso y daño de calidad. En Colombia son pocos los trabajos que se han realizado para evaluar las pérdidas que los insectos ocasionan en granos almacenados, y los datos que se tienen están basados generalmente en informaciones no bien fundamentadas.

Sin bien es cierto que las plagas de granos almacenados no se presentan en forma individual, sino que generalmente ocurren varias especies asociadas, es necesario determinar ó evaluar el daño que individualmente ocasiona cada especie, lo cual puede servir para comparar y evaluar el daño por insectos en granos y productos almacenados.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar, bajo condiciones de laboratorio, la pérdida de peso de granos de maíz por el ataque de la polilla *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae).

REVISION DE LITERATURA

Romero y Velásquez (1973) indican que el *S. cerealella* es una plaga cosmopolita que ataca varios productos almacenados, especialmente trigo, maíz, sorgo y arroz así como también semilla de algodón.

White (1953) menciona que en forma generalizada se han establecido pérdidas en granos almacenados por acción de los insectos, en un 5 o/o de la producción anual, a pesar de que no existen observaciones concretas sobre la pérdida de peso debido al desarrollo de los insectos dentro de los granos. Gerberg y Goldheim (1957) señalan una pérdida promedia de peso en granos de maíz infestados con *S. cerealella* de un 10,1 o/o.

1. Contibución de la División de Sanidad Vegetal, ICA Palmira.
2. Ing. Agr., Supervisor de Sanidad Vegetal.

MATERIALES Y METODOS

Se tomaron 100 granos de maíz de la variedad ICA H-206 con una humedad de 13,6 o/o y se numeraron de 1 a 100 con tinta china, y luego se pesaron individualmente en una balanza eléctrica; se colocaron en un frasco y se introdujeron 20 hembras y 10 machos de *S. cerealella* provenientes de una cría hecha en trigo, y luego se cubrió la boca del frasco con una tela de nylon; estos insectos se dejaron 8 días para permitir la oviposición. Posteriormente cuando comenzaron a emerger adultos de los granos infestados, estos se fueron, y al finalizar la emergencia los granos se pesaron nuevamente, también en forma individual, para determinar la pérdida de peso, descartando aquellos granos que no presentaron infestación. Como testigo se dejaron 20 granos de maíz numerados del 1 al 20 los cuales se pesaron individualmente al iniciar y al finalizar el experimento.

Cualquier ganancia o pérdida de peso en los granos testigo, se consideró como debido a la variación de la humedad, y se usó como factor de corrección para los granos infestados.

El experimento se realizó en el CNIA del ICA en Palmira en condiciones de laboratorio con 70o/o de humedad relativa y 24oC. de temperatura promedia.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presenta los pesos de los granos al comienzo y al final del experimento, incluyendo los testigos. En los granos testigos se presentó un aumento promedio de peso de 2,5 mg, el cual se considera debido a un aumento de la humedad de los granos. Este valor que se tomó como factor de corrección de la humedad fué resta-

do del peso final de cada uno de los granos con daño de *Sitotroga* para así obtener el peso corregido. El 66 o/o de los granos tuvo daño por larvas y de éstos el 87,7 o/o, presentó un solo hueco de salida, que se considera corresponde al desarrollo de una sola larva dentro de cada grano.

De acuerdo con los resultados obtenidos la pérdida de peso por grano de maíz debido a la alimentación de una larva varía de 19,5 a 49,5 mg. con un promedio de 32,17. En aquellos granos en los cuales se desarrollaron dos larvas el promedio de pérdida de peso por larva varió de 33,75 a 45,75 mg. Mills (1965) y Khare y Mills (1968) señalan diferencias en la duración del estado larval de *S. cerealella* según se alimentan del germen o del endospermo del grano, siendo más largo cuando lo hacen del endospermo. Esto puede tener relación en cuanto a la variación del consumo de alimento en el presente experimento, ya que si la duración del estado larval es más largo necesitará consumir una cantidad mayor de alimento.

La pérdida promedio de peso es 32,17 mg por gramo corresponde a 7,55 o/o es más bajo que el indicado por Gerberg y Goldheim (1957), quienes señalan una pérdida promedio de peso por grano de 10,1 o/o por alimentación de la larva.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó bajo condiciones de laboratorio en el Centro Experimental "Palmira" del ICA, y tuvo como objetivo evaluar la pérdida de peso de granos de maíz almacenado por el ataque de *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae).

Los resultados indican que una sola larva durante su ciclo consume un promedio de 32,17 mg, que corresponde a un 7,55 o/o del peso promedio de grano sano, que es más bajo que el indicado por Gerberg y Goldheim (1957), los cuales señalan una pérdida promedio por grano de 10,1 o/o debido a la alimentación de la larva.

SUMMARY

The present research was conducted under laboratory conditions at the ICA Experimental Station "Palmira", to evaluate the weight loss of stored corn grains by *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae).

The results indicate that a single larva consumes during its cycle an average of 32.17 mg, that is, 7.55 o/o the average weight of an unattacked grain, which is less than the 10.1 o/o indicated by Gerberg and Goldheim (1957).

BIBLIOGRAFIA

GERBERG, E. J. AND S. L. GOLDHEIM. 1957. Weight loss in stored corn and beans caused by insect feeding. J. Econ. Entomol. 50:391-3.

KHARE, B. P. AND R. B. MILLS. 1968 Development of Angoumois grain moths in kernel of wheat, sorghum and corn as afected by site of feeding. J. Econ. Entomol. 61:450-2.

MILLS, R. B. 1965 Early germ feeding and larval development of the Angoumois moth. J. Econ. Entomol. 58:220-3.

ROMERO, F. A. Y A. S. VELASQUEZ. 1973 Plagas de granos almacenados y su importancia económica en la Costa Atlántica. Tesis Ing. Agr., Montería Universidad de Córdoba, Facultad de Ingeniería Agronómica. 62 p.

WHITE, G. D. 1953 Weight loss in stored wheat caused by insects feeding. J. Econ. Entomol. 46:609-10.

Tabla 1. PESO INICIAL, PESO CORREGIDO Y PERDIDA DE PESO POR ALIMENTACION DE LARVAS DE *Sitotroga cerealella* Oliver

Grano número	Peso inicial	Peso final	Peso final corregido	Pérdida de peso
1	420	383	380,5	39,5
2	373	343	340,5	32,5
3	474	446	443,5	30,5
4	441	405	402,5	38,5
5	471	404(2)	401,5	69,5
6	452	423	420,5	31,5
7	389	366	363,5	34,5
8	506	479	476,5	29,5
9	414	392	389,5	24,5
10	386	360	357,5	28,5
11	482	436	433,5	48,5
12	425	399	396,5	28,5
13	334	307	303,5	29,5
14	433	396	393,5	39,5
15	334	298	295,5	38,5
16	482	454	452,5	29,5
17	418	346(2)	343,5	74,5
18	414	345(2)	342,5	71,5
19	444	419	416,5	27,5
20	451	425	422,5	28,5
21	445	423	420,5	24,5
22	343	326	323,5	19,5
23	404	387	384,5	19,5
24	391	367	364,5	26,5
25	459	435	432,5	26,5
26	386	359	356,5	29,5
27	443	414	411,5	31,5
28	340	315	312,5	27,5
29	336	313	310,5	25,5
30	352	286(2)	283,5	68,5
31	438	407	404,5	33,5
32	517	470	467,5	49,5
33	398	364	361,5	36,5
34	481	455	452,5	28,5
35	366	334	331,5	34,5
36	362	340	337,5	24,5
37	425	386	383,5	41,5
38	444	421	418,5	25,5
39	410	384	381,5	28,5
40	486	445	443,5	42,5
41	460	420	427,5	32,5
42	409	388	385,5	23,5
43	429	340(2)	337,5	91,5
44	396	365	362,5	33,5
45	407	379	376,5	30,5
46	466	401(2)	398,5	67,5
47	501	469	466,5	34,5
48	442	422	419,5	22,5

Tabla 1. (Continuación)

49	467	397(2)	394,5	72,5
50	427	400	397,5	29,5
51	500	472	469,5	30,5
52	456	428	425,5	30,5
53	442	420	417,5	24,5
54	424	382	379,5	44,5
55	405	370	367,5	37,5
56	520	487	484,5	35,5
57	510	438(2)	435,5	74,5
58	384	342	339,5	44,5
59	468	451	448,5	19,5
60	324	392	289,5	34,5
61	445	410	407,5	37,5
62	382	355	352,5	29,5
63	453	434	431,5	21,5
64	457	434	431,5	25,5
65	426	390	387,5	38,5
66	353	329	326,5	26,5

(2) Emergieron dos adultos por grano. X =32,17

TESTIGOS

Grano número	Peso inicial	Peso final	Diferencia
1	450	453	3
2	452	452	0
3	387	389	2
4	463	464	1
5	361	361	0
6	468	468	0
7	429	436	7
8	420	420	0
9	432	439	7
10	327	335	8
11	423	423	0
12	330	333	3
13	390	390	0
14	483	485	2
15	394	396	2
16	425	428	3
17	501	506	5
18	441	441	0
19	417	449	2
20	379	384	5

X = 2,5 = Factor de corrección

https://doi.org/10.25100/socolen.v2i3.10417

DIFERENCIAS EN EL CICLO DE VIDA E INCIDENCIA EN EL NUMERO DE INSTARES DEL *Glena bisulca* (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) A DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES 1

Alex E. Bustillo 2

INTRODUCCION

Actualmente se estima que en Colombia hay 60.000 Ha. de bosques artificiales, en su mayoría compuestos de coníferas exóticas, siendo el ciprés y el pino patula las especies más plantadas. Estos bosques tienen como objetivo, entre otros, suplir la demanda interna de pulpa de fibra larga para la fabricación de papel y abastecer el consumo de madera para aserrío. El defoliador del ciprés, *Glena bisulca* Rindge, es una plaga limitante de las coníferas mencionadas y ha ocasionado pérdidas de consideración en muchas plantaciones de los Departamentos de Antioquia y Caldas.

El ciclo de vida del *G. bisulca* ha sido estudiado en dos oportunidades bajo condiciones de laboratorio, en 1969 sobre ciprés a una temperatura promedia ambiental de 22,4° C. (rango 18,3° -31,1° C.) y en 1973 sobre pino patula a 21,1° C. (rango 16,1° - 28,3° C.). Estas temperaturas no corresponden a las de las plantaciones forestales en las cuales prosperan los ataques del defoliador, por lo tanto se llevó a cabo un estudio bajo condiciones de campo (16,3° C de temperatura promedia) en una plantación comercial con el fin de determinar la duración exacta de sus diversos estados y analizar el efecto de la temperatura en su desarrollo. Estos resultados se compararon con los previamente establecidos por Drooz y Bustillo (1972) y Alomía (1974).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo a finales de 1975 y principios de 1976 en la plantación comercial de coníferas "La García" localizada en el mumunicipio de Bello, vereda San Félix. Este lugar está a 2340 m.s.n.m., tiene una precipitación promedia de 1800 mm de lluvia y corresponde a la formación ecológica bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

El ciclo de vida se estudió en un patio semidescubierto de la hacienda donde los insectos estaban completamente expuestos a las variaciones climáticas y protegidos de las lluvias. Inicialmente se colectaron polillas de *G. bisulca* del campo las cuales se colocaron en porrones de vidrio con tiras de papel para su oviposición. El estudio se inició con 30 individuos colocados individualmente en cámaras de cría y siguiendo la misma metodología desarrollada por Drooz y Bustillo (1972). Las dimensiones de la cápsula se hicieron al cabo de cada muda del insecto, con la ayuda de un estereoscopio Wild M-5 al que se le ajustó un micrométrico ocular. Los registros diarios de temperatura se obtuvieron con la ayuda de un termómetro de máxima y mínima.

RESULTADOS

La temperatura promedia ambiental durante el estudio fue de 16,3° C. variando de 6 a 26° C. Los resultados del estudio del ciclo de vida del *G. bisulca* bajo condiciones de campo en la plantación de la represa "La García" aparecen en las Tablas 1 y 2

Al igual que en los estudios previos realizados por Drooz y Bustillo (1972) y Alomía (1974), se presentaron insectos con cinco y seis instares larvales. Hubo una mayor frecuencia de individuos con seis instares, en efecto el 60 o/o de los insectos en estudio alcanzaron este número. Dentro del grupo de cinco instares hubo más machos (66 o/o) que hembras (34 o/o), lo contrario ocurrió en el grupo de seis instares en el cual las hembras (66 o/o) superan a los machos (34 o/o).

No hubo diferencias apreciables en la duración del ciclo considerando los dos grupos. La duración del período larval varió de 54,2 a 56,4 días, la pre-

1. Contribución del Programa Nacional de Entomología del ICA.
2. Entomólogo ICA, Estación Experimental "Tulio Ospina". Apartado Aéreo 51764. Medellín, Colombia.

TABLA 1. Duración de los estados y ancho de la cápsula de la cabeza del *Glena bisulca* criado sobre Cipres, bajo condiciones ambientales de San Félix, represa "La García" (16,3 C.) Especímenes de 5 instares

Estado	Duración en días		Número Observado (N)	Ancho cápsula de la cabeza (mm)		
	Promedio	Rango		Promedio	± DS	Rango
			HEMBRAS			
Instares						
I	8,00	8-8	2	0,340	± 0,005	0,332-0,349
II	7,00	7-7	4	0,596	± 0,005	0,582-0,607
III	8,00	7-9	4	1,006	± 0,064	0,950-1,075
IV	9,75	9-10	4	1,600	± 0,159	1,400-1,725
V	21,50	18-26	4	3,025	± 0,237	2,700-3,200
Subtotal	54,25	51-58	—	—	—	— —
Prepupa	3,75	3-4	4	—	—	— —
Pupa	40,50	37-43	4	—	—	— —
Total hasta adulto	98,50	93-103	—	—	—	— —
			MACHOS			
Instares						
I	8,00	8-8	5	0,349	± 0,005	0,341-0,357
II	7,00	7-7	7	0,608	± 0,005	0,582-0,640
III	8,25	8-9	8	1,018	± 0,054	0,925-1,075
IV	9,75	9-10	8	1,721	± 0,071	1,625-1,825
V	23,25	22-26	8	3,000	± 0,152	2,800-3,200
Subtotal	56,25	55-59	—	—	—	— —
Prepupa	4,00	4-4	8	—	—	— —
Pupa	41,62	39-46	8	—	—	— —
Total hasta adulto	101,87	97-107	—	—	—	— —

TABLA 2. Duración de los estados y ancho de la cápsula de la cabeza del *Glena bisulca,* criado sobre Cipres, bajo condiciones ambientales de San Félix, represa "La García" (16,3 C.) Especímenes de 6 instares

Estado	Duración en días		Número Observado (N)	Ancho cápsula de la cabeza (mm)		
	Promedio	Rango		Promedio	± DS	Rango
			HEMBRAS			
Instares						
I	8,00	8-8	4	0,346	± 0,005	0,332-0,357
II	7,00	7-7	12	0,604	± 0,005	0,582-0,640
III	7,83	7-9	12	0,983	± 0,045	0,925-1,025
IV	9,08	6-10	12	1,447	± 0,119	1,275-1,750
V	10,50	8-12	12	2,060	± 0,078	2,000-2,225
VI	14,00	11-17	12	2,991	± 0,055	2,900-3,000
Subtotal	56,41	56-59	—	—	—	— —
Prepupa	4,33	4-5	12	—	—	— —
Pupa	39,58	36-43	12	—	—	— —
Total hasta adulto	100,32	96-104	—	—	—	— —
			MACHOS			
Instares						
I	8,00	8-8	3	0,338	± 0,005	0,332-0,341
II	7,00	7-7	6	0,601	± 0,005	0,582-0,632
III	7,67	7-9	6	0,979	± 0,005	0,950-1,000
IV	9,67	9-10	6	1,525	± 0,167	1,375-1,775
V	9,33	7-12	6	1,979	± 0,090	1,800-2,025
VI	14,33	11-17	6	3,016	± 0,119	2,800-3,100
Subtotal	56,00	56-56	—	—	—	— —
Prepupa	4,50	4-5	6	—	—	— —
Pupa	41,66	40-44	6	—	—	— —
Total hasta adulto	102,16	100-104	—	—	—	— —

pupa de 3,7 a 4,5 días y la pupa demoró desde 39,5 hasta 41,6 días. El ciclo desde la eclosión de los huevos hasta emergencia de los adultos fue ligeramente más largo para los machos que para las hembras. En el grupo de cinco instares los machos demoraron 101,9 días contra 93,5 de las hembras. En el de seis instares fue de 102,1 para los machos y 100,3 para las hembras. Estos últimos datos están de acuerdo con lo registrado por Drozz y Bustillo (1972) que indican que *G. bisulca* tiene tres generaciones en un año, lo que representa aproximadamente 120 días para cada generación. Si a los datos obtenidos en este estudio (Tablas 1 y 2) se suman los 14 días que toman los huevos en el campo para eclosionar y la duración de cinco a seis días del adulto en el campo, el ciclo total llega a 119-120 días.

Los datos del ancho de la cápsula cefálica permiten separar fácilmente los diversos instares del insecto hasta el cuarto instar, aunque existiría una ligera confusión para determinar el quinto o sexto en caso de que el insecto en estudio alcance este último instar. Estos datos fueron bastante consistentes con los encontrados por Drooz y Bustillo (1972) y Alomía (1974) y están de acuerdo con la ley de Dyar (1890).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Es evidente el efecto de la temperatura en la duración del ciclo de vida del *G. bisulca.* Comparando los datos de las tablas 1 y 2 con la tabla 3 se concluye que el ciclo a 16,3° C sobre ciprés fue aproximadamente 40 días más largo que el observado sobre el mismo huésped a 22,4° C y 32 días más largo que sobre pino patula a 21,1° C.

TABLA 3. Duración promedia de los estados y ancho promedio de la cápsula cefálica del *Glena bisulca* criado sobre CIPRES a 22,4° C de temperatura promedia y sobre PINO PATULA, a 21,1° C de temperatura promedia. Especímenes de 5 y 6 instares. Adaptado de Drooz y Bustillo (1972) y Alomía (1974)

Estado	Sobre CIPRES según Drooz y Bustillo (1972) Duración promedia en días		Ancho promedio de la cápsula cefálica		Sobre PINO PATULA según Alomía (1974) Duración promedia en días		Ancho promedio de la cápsula cefálica	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Especímenes de 5 Instares								
Instares								
I	6,1	6,0	0,35	0,35	8,0	6,0	0,35	0,35
II	3,9	4,5	0,57	0,59	7,0	8,0	0,54	0,51
III	6,0	5,1	1,00	1,00	5,7	7,0	0,83	0,74
IV	7,1	6,1	1,72	1,63	9,6	10,0	1,59	1,60
V	11,9	10,9	2,78	2,66	12,7	10,0	2,50	2,70
Subtotal	35,0	32,6	—	—	43,0	41,0	—	—
Prepupa	4,6	3,8	—	—	3,0	3,0	—	—
Pupa	19,5	21,9	—	—	19,3	24,0	—	—
Total hasta adulto	59,1	58,3	—	—	65,3	68,0	—	—
Especímenes de 6 Instares								
Instares								
I	6,6	6,5	0,35	0,35	8,2	8,2	0,35	0,35
II	4,6	4,6	0,57	0,58	7,2	6,9	0,53	0,53
III	5,0	5,3	0.95	0,88	5,9	6,3	0,83	0,84
IV	5,5	5,1	1,46	1,35	6,8	7,4	1,27	1,30
V	6,1	6,7	2,04	1,93	7,1	7,9	1,91	1,84
VI	9,8	9,3	2,94	2,86	11,8	9,7	2,80	2,80
Subtotal	37,6	37,5	—	—	47,0	46,4	—	—
Prepupa	4,3	3,9	—	—	3,5	3,6	—	—
Pupa	18,5	20,8	—	—	19,3	22,1	—	—
Total hasta adulto	60,4	62,2	—	—	69,8	72,1	—	—

TABLA 4. Incidencia del número de instares y porcentaje de individuos por sexo en cada grupo instar (5 ó 6) del *Glena bisulca* criado a diferentes temperaturas sobre ciprés y pino patula. Datos en porcentaje

HUESPED Temperatura Promedia		CIPRES 16,3° C		CIPRES 22,4° C		PINO PATULA 21,1° C	
No. de Instares	Sexo	Incidencia No. de Instares en o/o	o/o de Individuos por sexo	Incidencia No. de Instares en o/o	o/o de Individuos por sexo	Incidencia No. de Instares en o/o	o/o de Individuos por sexo
CINCO	Hembra	40,0	34,0	37,2	36,4	10,6	75,0
	Macho		66,0		63,6		25,0
SEIS	Hembra	60,0	66,0	62,8	59,4	89,4	55,8
	Macho		34,0		40,6		44,2

En relación con la incidencia del número de instares y porcentaje de individuos por sexo (Tabla 4) no se obtuvo diferencias cuando *G. bisulca* se crió a diferentes temperaturas sobre el mismo huésped: ciprés, pero sí cuando se crió sobre pino patula. Sobre pino patula a 21,1° C el 89,4 o/o de los individuos alcanzaron un sexto instar contra un 60.0 o/o y 62.8 o/o sobre ciprés a temperaturas de 16.3° y 22,4° C. respectivamente.

Considerando el grupo de cinco instares sobre ciprés en ambos casos hubo más machos que hembras, mientras que sobre pino patula hubo más hembras que machos. En el grupo de 6 instares ocurrió lo contrario o sea una superioridad en todos los tres casos de hembras sobre machos. Las probabilidades de que un individuo alcance 6 instares fueron también más altos en ciprés (60,0 - 62,8 o/o) y en pino patula (89,4 o/o) (Tabla 4).

La cría del *G. bisulca* sobre ciprés bajo condiciones de campo indica que las hembras tienen una mayor tendencia a alcanzar seis instares y los machos a alcanzar cinco. Esto podría explicar en parte el hecho de que en el campo los primeros adultos en aparecer son machos seguidos días después por las hembras.

Sin embargo se observó que en los insectos con cinco instares larvales la duración del quinto fue más prolongada (21,5 - 25,3) en comparación con el grupo de seis instares en el que solo la suma de los instares quinto y sexto (23,6 - 24,5), fue comparable con el anterior grupo.

Algunos autores indican que un instar adicional se produce cuando los insectos son sometidos a condiciones adversas de temperatura, amontonamiento o insuficiencia de alimento (Wigglesworth, 1973; Leonard, 1970). Sin embargo ninguno de estos factores pudo haber influído en *G. bisulca* ya que fue criado individualmente, a una misma temperatura y el alimento se suministró a medida que lo necesitaba. Aparentemente en G. bisulca la producción de un instar adicional en ambos sexos es normal y no depende de influencias ambientales.

RESUMEN

Se llevó a cabo el estudio del ciclo de vida del *Glena bisulca* Rindge sobre ciprés, en un insectario expuesto a condiciones de campo en una plantación comercial a una temperatura promedia ambiental de 16,3° C, con el fin de determinar la dura-

ción de sus estados. Además se compararon estos resultados con estudios previos de su ciclo de vida a temperaturas promedias ambientales de 22,4° C y 21,1° C sobre ciprés y pino patula respectivamente.

Los datos de ciclo de vida establecidos indican que en el campo a 16,3°C en promedio *G. bisulca* atraviesa también por cinco o seis instares larvales, sin embargo hay una mayor tendencia (60 o/o) del insecto por alcanzar el sexto instar. En general las hembras tienen una mayor tendencia a alcanzar seis instares y los machos cinco. No hubo diferencias apreciables en la duración del ciclo en los dos grupos. El período larval varió de 54,2 a 56,4 días, la prepupa 3,7 a 4,5 días y la pupa demoró desde 39,5 hasta 41,6 días. El ciclo desde eclosión de los huevos hasta emergencia de los adultos fue alrededor de 100 días.

La temperatura tuvo un efecto directo en la duración del ciclo de vida del *G. bisulca.* El ciclo bajo condiciones de campo a 16,3° C fue aproximadamente 40 días más largo que el observado por Drooz y Bustillo (1972) sobre ciprés a 22,4° C y 32 días más largo que el estudiado por Alomía (1973) sobre pino patula a 21,1° C.

En este estudio hubo una mayor frecuencia de individuos con seis instares. Dentro del grupo de cinco instares hubo más machos que hembras y lo contrario ocurrió en el grupo de seis instares. Esto indica que bajo condiciones de campo las hembras tienen una mayor tendencia a alcanzar seis instares y los machos a alcanzar cinco.

SUMMARY

A research on the life cycle of *Glena bisulca* Rindge on cypress, *Cupressus lusitanica* Miller, was conducted in an insectary exposed to field conditions in a commercial plantation of conifers at 16,3°C of average temperature. The result of these studies were compared with previous ones at 22,4° C and 21,1° C con cypress and *Pinus patula* Schl. et Cham. respectively.

In the field at 16,3°C *G. bisulca* undergoes five or six larval instars, however, there is a higher incidence (60 o/o) of individuals reaching the sixth instar. Females have a higher tendency to reach the sixth instar and males to reach the fifth instar.

There were not big differences between the two groups in duration of life cycle. The larval period varied between 54,2 to 56,4 days, prepupa from 3,7 to 4,5 days and pupa took 39,5 to 41,6 days. The life cycle from egg hatching to moth emergence was around 100 days.

Temperature had a definitive effect on the length of *G. bisulca's* life cycle. Under field conditions at 16,3°C it was about 40 days longer than the life cycle reported by Drooz and Bustillo (1972) at 22,4° C on cypress and about 32 days longer than the one studied by Alomia (1974) at 21,1° C on *P. patula.*

In this study there was a greater frecuency of insects reaching six instars. In the five-instar group there were more males than females and the reverse ocurred in the six-instar group. This fact indicates that in the field, females have a higher tendency to undergo six instars and males to undergo five instars.

REFERENCIAS

ALOMIA, B. E. 1974. Biología del *Glena bisulca* Rindge en *Pinus patula.* Informe de Actividades 1973. ICA Regional 4 Medellín. p 93-112.

DROOZ, A. T. y A. E. BUSTILLO. 1972. *Glena bisulca* a serious defoliator of *Cupressus lusitanica* in Colombia. J. Econ. Entomol 65: 89-93.

DYAR, H. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche 5: 420-422.

LEONARD, D. E. 1970 Intrinsic factors causing qualitative changes in population of *Porthetria dispar* (Lepidoptera, Lymantriidae). Gan. Entomol. 102: 239-255.

WIGGLESWORTH, V. B. 1973. The Principles of Insect Physiology. Methuen. London 822 p.

https://doi.org/10.25100/socolen.v2i3.10418

EL GUSANO ROSADO COLOMBIANO (*Sacadodes pyralis*) 1 OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE FECUNDIDAD, FOTOTROPISMO Y DORMANCIA

Ingeborg Zenner de Polanía y Orlando López 2

INTRODUCCION

Un control efectivo de cualquier plaga requiere estudios básicos tendientes a conocer su biología, hábitos y ecología. Para el gusano rosado colombiano, *Sacadodes pyralis* Dyar, una de las plagas del algodonero capaz de causar daños de importancia económica, practicamente se carece de este tipo de estudios.

En 1912 el insecto fue descrito a partir de especímenes procedentes de Trinidad por H.G. Dyar, quien comprobó la existencia de la misma especie en Argentina y Venezuela (Marín, 1956). En Colombia se conoce desde 1914 como plaga de importancia económica del algodonero (Gallego, 1946), y ya en 1936 Murillo destaca las posibilidades de controlarlo mediante el uso de parásitos.

Los trabajos más completos sobre esta plaga realizados hasta el momento en Colombia son los de Marín (1956, 1961), quien además de presentar datos sobre el ciclo de vida y hábitos, hace una descripción de todos los estados, indica una serie de medidas de control y complementa el trabajo con una revisión exhaustiva de literatura.

Considerando la importancia económica del insecto, la Federación Nacional de Algodoneros de Colombia editó en 1960 su primer boletín técnico dedicado a la plaga, y posteriormente el IFA le prestó atención como lo indican las publicaciones sobre diapausa (Alcaraz, 1961), ciclo de vida en jaulas (García, 1961) y copula bajo condiciones de laboratorio (Jiménez, s.f.)

Sinembargo, existe todavía un desconocimiento de muchos detalles de la vida del *S. pyralis,* lo cual junto con las constantes preguntas de Asistentes Técnicos y Agricultores indujo a los autores a realizar estudios y observaciones tendientes a elucidar algunas incognitas básicas para el control de esta plaga como son: fecundidad, fototropismo y dormancia.

Para el presente estudio se escogieron estos tres parámetros teniendo en cuenta que: 1.— La fecundidad potencial (natalidad máxima posible o número máximo posible de huevos que puede poner una hembra durante su vida, bajo condiciones ecológicas óptimas) y la fecundidad real (natalidad neta o número real de huevos), junto con el porcentaje de eclosión, son datos necesarios para poder estimar poblaciones futuras y pueden representar una guía útil para el Asistente Técnico encargado del control 2.— El fototropismo o sea el efecto que puede ejercer la luz sobre el adulto, puede ser una herramienta valiosa y en el caso de ser positivo, con el uso de trampas de luz se puede determinar la fluctuación de la población, y ante todo la aparición de los primeros adultos en el campo y con ellos la primera generación del *S. pyralis.* Este conocimiento utilizado en forma adecuada, además de proporcionar datos para establecer la dinámica de poblaciones, puede formar parte del control integrado de la plaga. 3.— La comprobación de que el gusano rosado colombiano entra en un estado inactivo prolongado durante cierto período del año, puede ser un factor decisivo en el manejo de esta plaga.

MATERIALES Y METODOS

Este estudió se llevó a cabo en la zona algodonera de Codazzi (Cesar) durante la cosecha de 1975 -76, en el campo y en el laboratorio de Entomología del Centro Experimental "Motilonia" ICA.

Los datos sobre fecundidad real se obtuvieron de huevos provenientes del campo; durante Diciembre de 1975 y Enero de 1976 se colectaron posturas en diferentes algodonales, las cuales se llevaron al Laboratorio donde se observaron diariamente y

1. Lepidoptera: Noctuidae.
2. Técnicos Programa de Entomología, ICA. Tibaitatá y Motilonia respectivamente. Apartado Aéreo 151123, El Dorado, Bogotá.

se registraron los siguientes datos: número de huevos colectados, número eclosionados, número de parasitados y número de huevos aparentemente infértiles.

Las posturas se colocaron en cajas de petrí sobre papel filtrado ligeramente humedecido; además, y con el fin de establecer una relación entre la coloración del huevo y el estado de desarrollo embrionario, posible parasitismo o aparente infertilidad, se hicieron observaciones sobre huevos colectados en el campo y huevos puestos por hembras capturadas en fuentes luminosas. Estas últimas se colocaron individualmente en frascos grandes de vidrio con tapa de malla, donde se les permitió ovipositar sobre tiras de papel, y así para cada una se determinó el número de huevos depositados, el número de huevos retenidos y el porcentaje de eclosión. Para obtener el número de huevos retenidos, se disectaron las hembras recién muertas.

La parte correspondiente a fototropismo se realizó en el C. E. "Motilonia", utilizando dos bombillas de 60 watios colocadas en una pared blanca de 5 m^2, a una altura de 2,5 m sobre el suelo. El lote de algodón más cercano a la fuente de luz estaba a 400 m. Durante tres meses y medio se contaron en las horas de la mañana los machos y hembras de *S. pyralis* que había llegado a las paredes. Los datos obtenidos se relacionaron con la precipitación y las fases de la luna.

Para lograr información sobre la posible dormancia del insecto, durante el mes de Diciembre de 1975 se colectaron 309 estructuras que contenían larvas en el último instar, las cuales se distribuyeron sobre una capa de suelo de 5 cm. depositada sobre la base de madera de siete jaulas con paredes de anjeo. Las larvas se observaron diariamente para obtener la fecha exacta de formación de pupa dentro de la celda pupal característica que construye este insecto. Para mantener unas condiciones ambientales más naturales las jaulas se colocaron en el campo. Además, durante el mes de Febrero de 1976, y con el fin de observar la fecha de emergencia de los adultos, se colectaron cámaras pupales en campos donde ya se había destruído la soca.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fecundidad

Durante la colección de las posturas del *S. pyralis* en el campo se observó que la incidencia de la plaga era de tal magnitud, que en una sola planta se encontraban hasta 100 huevos en todos los estados de desarrollo e inclusive ya eclosionados. Dentro de las cápsulas, sin embargo, solo habían dos a tres larvas. En el sitio de inserción de las brácteas se contaron hasta 20 huevos, pero solamente una o dos larvas habían penetrado a cápsulas marcadas al cabo de cuatro a cinco días, el resto de los huevos permanecían aparentemente normales, pero sin emerger las larvas, indicando un bajo porcentaje de eclosión.

Los cuatro a cinco días de incubación que se permitieron en el campo corresponden a la duración del estado de huevo observado en este estudio, período que también fue observado por Marín (1956).

Estas observaciones no concuerdan en general con los datos consignados en la Tabla 1, y obtenidos bajo condiciones de laboratorio, ya que con excepción de aquellos huevos colectados en el "SENA-Valledupar" el porcentaje de eclosión era mayor del 50 o/o, llegando inclusive hasta 96,24 o/o, El promedio de huevos no eclosionados fue de 42,63 o/o, cifra ésta que también es mucho mayor que el 19 o/o de huevos fecundados y no eclosionados registrado por Jiménez (s. f.), dato que sin embargo es similar al 13,71 o/o de huevos no eclosionados obtenidos de 10 hembras capturadas en fuentes luminosas (Tabla 2). Por lo tanto parece que huevos que cumplen todo su desarrollo embriónico en el campo son afectados adversamente por condiciones ambientales, resultando un porcentaje de eclosión bajo, y que aquellos que se desarrollan parcial o totalmente bajo condiciones controladas de laboratorio aumentan en viabilidad.

En cuanto a los factores bióticos que pueden influir en el porcentaje de eclosión, es de gran interés anotar que únicamente en una colección realizada en Febrero se observó el efecto del parásito de huevos *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). De 166 huevos colectados al principio del mes en el C.E. "Motilonia", con un 56,02 o/o de eclosión, se obtuvo un 28,31 o/o de parasitismo, lo cual deja un 16,33 o/o de huevos no eclosionados, cifra esta que no es muy diferente a la registrada en la Tabla 2 y la obtenida por Jiménez

TABLA 1. Porcentaje de eclosión de huevos del *S. pyralis* colectados en cinco localidades de la zona algodonera Codazzi-Valledupar

Lugar de Colección	Fecha	Total Huevos Colectados	No. Larvas Emergidas	Eclosión o/o
Pozón – Codazzi	17-XII-75	249	193	77,50
Las Piñas – Becerril	18-XII-75	158	79	50,00
Motilonia – Codazzi	17-XII-75	237	228	96,24
Sena – Valledupar	22-XII-75	235	27	11,46
La Europa – Casacará	8- I-76	256	132	51.61
Total		1.135		$\bar{x}$ 57.37

TABLA 2. Observaciones sobre la fecundidad de 10 hembras colectadas en fuentes luminosas

No. Huevos puestos/♀	No. Huevos Retenidos	Total Huevos Producidos	o/o de Retención	No. Larvas Emergidas	No. Huevos no eclosionados	o/o de Eclosión
1. 65	90	155	58,06	58	7	89,23
2. 212	0	212	0,00	172	40	81,13
3. 45	115	160	71,87	43	2	95,55
4. 143	18	161	11,18	130	13	90,90
5. 68	64	132	48,48	67	3	98,52
6. 141	23	164	14,02	130	11	92,19
7. 41	156	197	79,18	35	6	85,36
8. 12	156	178	94,04	10	2	83,33
9. 36	100	136	73,52	19	17	52,77
10. 164	45	209	21,53	154	10	93,90
$\bar{x}$ 92,7	76,7	169,4	47,18	81,80	11,10	86,28

(s. f.). Esta aparición tardía del enemigo natural es fácilmente explicable si se tienen en cuenta las múltiples aplicaciones de insecticidas hechas en la zona del estudio para el control del gusano bellotero, *Heliothis* spp., especialmente.

Como puede observarse en la Tabla 2, el porcentaje de retención de los huevos es muy variable, indicando sin embargo una alta fecundidad potencial. Debe tenerse en cuenta que este porcentaje puede no ser muy exacto ya que solo se asume que las hembras observadas no habían ovipositado anteriormente. La causa de esta elevada retención por las 10 hembras colectadas en fuentes de luz no pudo establecerse, aunque se supone que se deba al no suministro de alimento; esto basado en que otras 20 hembras, capturadas y mantenidas en la misma forma, pero alimentadas con agua-azúcar, ovipositaron en promedio 170,2 huevos, con un mínimo de 132 y un máximo de 300. Todas estas hembras colectadas en las fuentes de luz estaban fecundadas, y aparentemente no habían ovipositado, ya que el número de huevos puesto por ellas coincide con la capacidad ovipositora del *S. pyralis* observada por otros investigadores (Marín, 1956; Federación Nacional de Algodoneros, 1960).

En la Tabla 3 se indica la relación entre la coloración de los huevos y su posterior desarrollo. Normalmente al principio el huevo es de color aguamarina, luego se torna blanco y posteriormente gris con un punto negro, que corresponde a la cápsula de la cabeza de la larva. Sin embargo no todos los huevos pasan por la coloración blanca. En aquellos de color aguamarina se observó el menor porcentaje de eclosión, seguido por los de color blanco y finalmente los de color gris con punto negro. Esto sugiere que el cese del desarrollo embriónico puede ocurrir en cualquier momento y que los huevos que no cambiaron del color aguamarina inicial no estaban fertilizados, ya que fueron observados por más de 10 días sin notar ningún cambio. Todos los huevos de color gris uniforme estaban parasitados, pero el 7 o/o de los adultos de *Trichogramma* no fue capaz de emerger. Los huecos de salida dejados por el parásito son pequeños y de forma circular, mientras que los que deja la larva al emerger son más grandes y de forma irregular. En todos los casos el corión de los huevos parasitados o normales es siempre blanco (Fig. 1).

TABLA 3. Relación entre coloración de los huevos, o/o de eclosión y parasitismo del gusano rosado colombiano

Coloración	No. de Huevos Observados	o/o Parasitado por Trichogramma	o/o Eclosión
Aguamarina	149	0	61,05
Blanco	207	8,41	72,89
Gris con punto negro	188	0	93,15
Gris	201	93,00	0

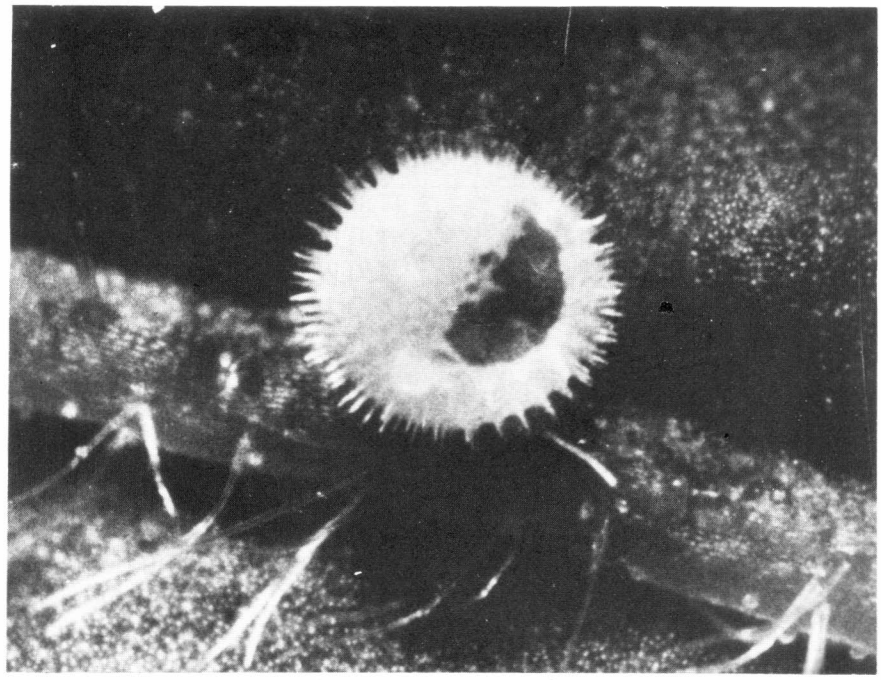


FIGURA 1. Corión de huevo del S. pyralis. Nótese la forma irregular del hueco de salida (Foto: Cortesía BAYER QUIMICAS UNIDAS S.A.)

Fototropismo

La atracción positiva que ejerce la luz sobre los adultos de ambos sexos de *S. pyralis* fue observada por Marín (1956) y posiblemente ha sido comprobada por muchos agricultores que intentaron controlar a este insecto mediante el uso de trampas de luz.

Como puede deducirse de la Tabla 4 el tipo de luz utilizado en este estudio, que tenía una intensidad lumínica menor que la de la luna, atrajo un número considerablemente mayor de machos que de hembras, observándose sólo en dos ocasiones una relación favorable para las hembras. Parece que las fases de la luna ejercen cierta influencia sobre la proporción de sexos, ya que esta aumentó en favor de los machos a medida que se acercaba el cuarto creciente. Existe la posibilidad que las hembras sean más influenciadas por la luz lunar y solamente responden en forma considerable a la luz artificial durante las fases oscuras. La influencia de la luna sobre ambos sexos esta indicada en la Fig. 2 Si se relaciona el número de insectos capturados en las fuentes luminosas con la actividad de vuelo del *S. pyralis* puede observarse que esta actividad aumenta durante luna nueva para llegar a un pico en el cuarto creciente y luego disminuir para ser mínima en luna llena. A una mayor actividad de vuelo corresponde teoricamente una mayor actividad de copula y oviposición. La desviación de este comportamiento en el tercer ciclo lunar, donde se observa el pico de vuelo de los machos en el cuarto menguante y el de las hembras en luna nueva puede deberse a la influencia de la precipitación sobre la duración del estado pupal. Las lluvias del 24 de Diciembre aparentemente aceleraron la emergencia de los adultos causando así el adelanto en la actividad de vuelo.

Estos resultados concuerdan hasta cierto punto con lo expresado por Falcon y Smith (1973), quienes afirman que la actividad reproductora de varias especies de Noctuidae esta influenciada por las fases de la luna, indicando que la copula y oviposición son más bajas durante la luna llena y alcanzan su máxima expresión en luna nueva. Esta influencia de la luna debe tenerse muy en cuenta al hacer liberaciones de Trichogramma y al aplicar insecticidas para el control del *S. pyralis.*

Otro factor que parece tener influencia sobre la emergencia de los adultos y consecuente vuelo es

TABLA 4. Número de Machos y Hembras de *S. pyralis* capturados por semana en fuentes luminosas

Semana	Número de Adultos ♂	♀	Relación ♂ : ♀	Fase Luna	Precipitación mm
1975					
Nov. 24 - 30	203	169	1:0,83	Menguante	10,2
Dic. 1 - 7	407	242	1:0,59	Nueva	19,2
Dic. 8 - 14	989	227	1:0,23	Creciente	14,2
Dic. 15 - 21	266	38	1:0,14	Llena	0
Dic. 22 - 28	182	151	1:0,82	Menguante	43,7
1976					
Dic. 29 - 4 En.	823	715	1:1,15	Nueva	0
En. 5 - 11	2.170	1.243	1:0,51	Creciente	0
En. 12 - 18	1.110	577	1:0,51	Llena	0
En. 19 - 25	5.323	2.089	1:0,39	Menguante	0
En. 26 - 31	3.448	2.833	1:0,82	Nueva	0
Feb. 1 - 8	1.510	1.554	1:1,02	Creciente	2,9
Feb. 9 - 15	348	124	1:0,35	Llena	0
Feb. 16 - 22	42	8	1:0,19	Menguante	0
Feb. 23 - 29	0	0	—	Nueva	0

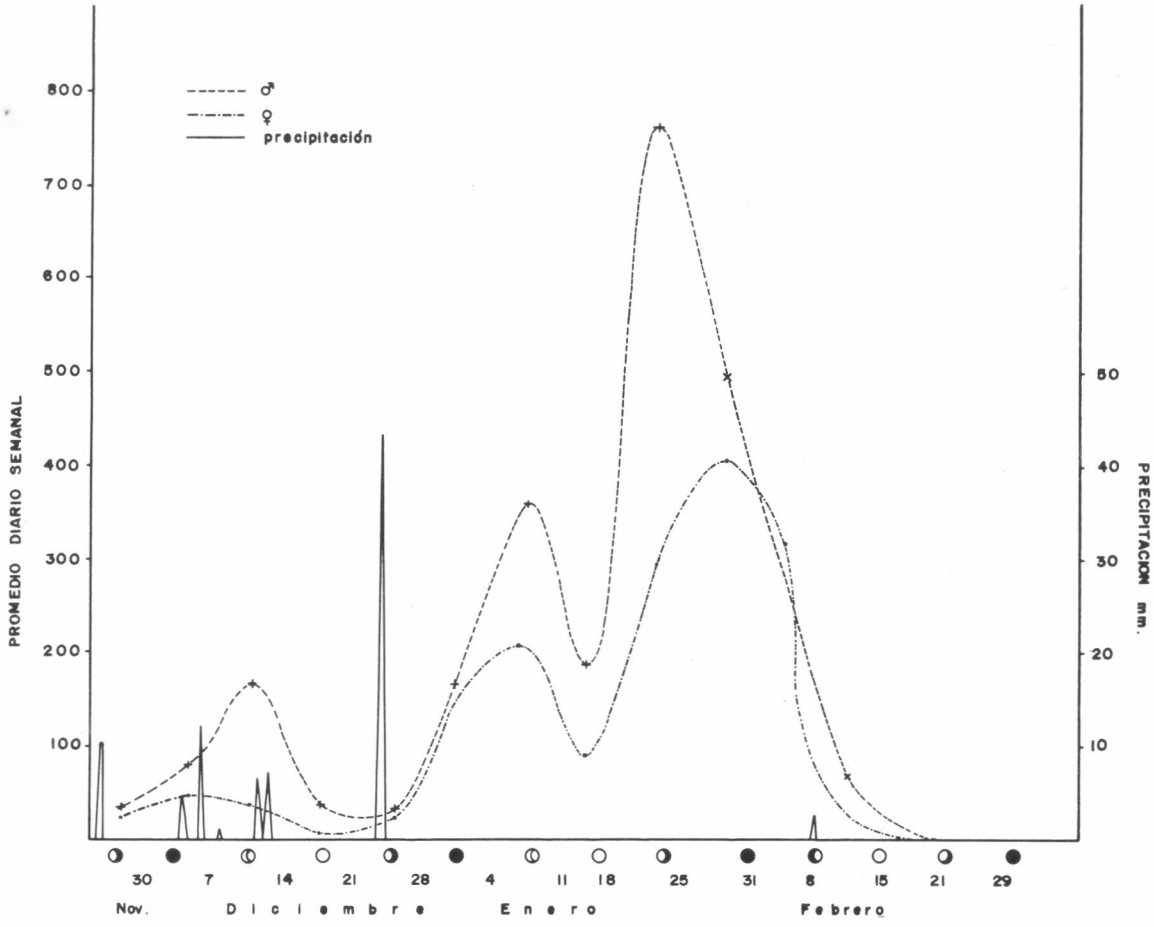


FIGURA 2. Relación entre el número de insectos capturados en fuentes luminosas, precipitación y fases de la luna.

TABLA 5. Duración del estado pupal del *S. pyralis* para pupas formadas durante el mes de Diciembre dentro de jaulas de madera y anjeo colocadas en el campo.

No. de pupas por jaula	Fecha Formación de la pupa	Número de Adultos obtenidos ♂	♀	Porcentaje de Emergencia	Duración del estado de pupa en días
55	3-XII-75	18	1	100,00	20
		0	4		28
		3	23		35
		0	6		40
50	16-XII	10	1	62,00	15
		3	9		22
		0	6		27
		0	1		32
		0	1		37
45	16-XII	11	0	37,77	27
		2	3		32
		0	1		37
32	16-XII	4	0	75,00	27
		3	2		32
		0	12		37
		0	2		43
		0	1		95
40	16-XII	8	0	50,00	27
		1	0		32
		1	8		37
		0	1		43
		0	1		300
47	16-XII	5	0	63,82	27
		2	1		32
		1	13		37
		3	5		43
40	16-XII	4	0	35,00	27
		1	2		32
		0	5		37
		0	2		43

Duración promedia = 29,97 x

x sin incluir las hembras que emergieron a los 95 y 100 días.

la precipitación. Las lluvias, como puede observarse en la Fig. 2 preceden a un aumento del número de individuos capturados, así que es probable que para emerger del pupario estos insectos requieren determinada humedad en el suelo.

Dormancia.

En la zona del estudio la precipitación cesó el 24 de Diciembre y sólo el 7 de Abril volvió a llover en forma apreciable.

La duración de las pupas que se formaron en Diciembre, o sea aproximadamente mes y medio antes de la cosecha del lote donde se habían recogido las estructuras, puede observarse en la Tabla 5. Ochenta y nueve pupas, de las 309 formadas, estuvieron afectadas por una enfermedad fungosa, no identificada, y al dar por terminadas las observaciones, aunque todavía existían tres pupas vivas, se encontró que la duración promedia del estado pupal fue de 29.97 días, excluyendo las dos hembras que emergieron al cabo de 95 y 300 días respectivamente. Por otro lado de 58 pupas colectadas en Febrero y cuya fecha de formación se desconoce, emergieron los adultos entre 22 a 231 días después de la colección; de estas pupas un 26 o/o, entre ambos sexos, tuvo una duración mayor de 100 días, mientras que las demás no pasaron de los 43.

De estos datos se puede deducir que el *S. pyralis* está facultado para entrar en un estado de dormancia, el cual le asegura la supervivencia en el suelo de cosecha a cosecha. La incidencia de este período parece variar con la época de formación de la pupa, puesto que a medida que disminuye la precipitación, avanza el período vegetativo del algodonero y disminuye el alimento, el porcentaje de insectos que se tornan "inactivos" aumenta. La terminación de la dormancia parece depender hasta cierto punto de la precipitación, aunque no se pueden descartar otros factores, como por ejemplo la disponibilidad de alimento. Sin embargo, este último requerimiento lo suplen las socas, principalmente en Abril con la presentación de un corto período de lluvias.

El período de pupa más largo observado por Marín (1956) fue de 30 días; y asumir que períodos mayores a éste indican un estado de diapausa (Alcaraz, 1961), parece prematuro; más aún si se tiene en cuenta que la mayoría de los insectos del trópico poseen un ciclo de vida homodinámico, es decir tienen un desarrollo contínuo, sin período regular de dormancia o quiescencia. Según Borror et al (1976), la dormancia en los insectos es controlada tanto por factores ambientales como genéticos Muchos insectos entran en este período cuando algún factor ambiental les es adverso y retornan a su actividad normal cuando este factor se hace favorable. Ahora, cuando a pesar de mantener un insecto bajo condiciones favorables éste no continua su ciclo normal se dice que entra en diapausa, y en este caso se ha encontrado que el factor principal que inicia el fenómeno es el fotoperíodo.

La diapausa del gusano rosado de la India *(Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae) en California por ejemplo es causada por una interacción entre el fotoperíodo y la temperatura; a menor exposición a la luz y menor temperatura, mayor el porcentaje de individuos que entran a diapausa (Clavijo, 1975). La raza colombiana de este mismo insecto mostró tener un fotoperíodo crítico de 10 horas luz: 14 horas oscuridad respecto a la inducción de diapausa, condición que nunca encuentra bajo condiciones naturales del país, y por lo cual esta respuesta fue considerada como una "reliquia" mantenida en los genes de la raza colombiana de días anteriores a su introducción que fue detectada hace aproximadamente 25 años (Ankersmit y Adkisson, 1967).

De las observaciones preliminares hechas hasta el momento en el país no se puede establecer en forma definitiva si el *S. pyralis* pasa por un período de dormancia o realmente entre en diapausa. Por lo espuesto anteriormente los autores se inclinan a creer que se trata del primer fenómeno. Para comprobar o rechazar esta hipótesis es necesario determinar él o los factores o condiciones ambientales que inducen el estado de inactividad, y en que momento del ciclo de vida del insecto en relación con el ciclo del cultivo ejercen su influencia estos factores; además debe establecerse si es posible lograr la emergencia de los adultos al manipular estos factores.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se establecen las siguientes conclusiones:

1. El gusano rosado colombiano *(Sacadodes pyralis* Dyar) posee una alta fecundidad potencial, la cual en el campo bajo condiciones ambientales desfavorables, principalmente bajo humedad es reducida a niveles bajos.

2. Los adultos del gusano rosado colombiano son muy influenciados por las fuentes de luz artificial, siendo los machos atraídos en mayor grado que las hembras.

3. El hecho que las hembras colectadas en fuentes luminosas estaban fecundadas, pero aparentemente no habían ovipositado, indica el potencial del uso de trampas de luz en un programa de control Integrado.

4. Las actividades de vuelo, cópula y oviposición del *S, pyralis* están influenciadas por las fases de la luna, siendo estas actividades mínimas durante luna llena y máximas durante el cuarto creciente. Así que las liberaciones de *Trichogramma* para controlar los huevos y las aplicaciones de insecticidas químicos no deben realizarse durante las fases de luna llena y cuarto menguante, con el fin de lograr una mayor eficiencia.

5. El estado de pupa de este insecto, bajo ciertas condiciones pasa por un período de inactividad que le asegura la supervivencia de cosecha a cosecha. La iniciación y terminación de este período parecen estar influenciadas por la precipitación y la disponibilidad de alimento.

6. La precipitación parece ser el factor ambiental más influyente en las actividades del *S. pyralis.*

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objeto realizar observaciones relacionadas con la fecundidad, fototropismo y dormancia del gusano rosado colombiano, *Sacadodes pyralis* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae). Con tal fin se observaron huevos colectados en el campo y obtenidos a partir de hembras capturadas en fuentes luminosas; se relacionó la fluctuación del número de machos y hembras atraidos por la luz eléctrica durante tres meses y medio con la precipitación y las fases de la luna durante ese período y se determinó la duración del estado pupal en pupas obtenidas de larvas colectadas en diferentes fechas. Todos los estudios se llevaron a cabo en el Centro Experimental "Motilonia" y en la zona algodonero Codazzi-Valledupar, durante la cosecha de 1975-76.

Los resultados indican que el porcentaje de eclosión de los huevos obtenidos de hembras capturadas en fuentes luminosas, y observados bajo condiciones de laboratorio es mucho más alto que aquel, que se obtiene de huevos traídos del campo; con promedios de 86,29 o/o y 57,37 o/o respectivamente. Solo en huevos colectados al final de la cosecha se observó la presencia del parásito *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

A medida que avanza el desarrollo embriónico de los huevos, el color inicial aguamarina pasa a blanco y luego a gris con un punto negro; los huevos parasitados por *Trichogramma* son de un color gris uniforme. El menor porcentaje de eclosión se observó en los de color aguamarina seguido por aquellos de color blanco.

La luz utilizada en este estudio atrajo un mayor número de machos que de hembras. Esta últimas ya habían sido fecundadas pero aparentemente no habían ovipositado con las fases de la luna, observándose un incremento a medida que se acerca el cuarto creciente y una disminución hacia la fase de luna llena. Otro factor importante en la emergencia de los adultos es la precipitación.

Se comprobó que la pupa del *S. pyralis* puede entrar en un estado inactivo que permite a este insecto la supervivencia de cosecha a cosecha, y con base en los resultados de duración pupal y observaciones adicionales se establece la hipótesis que este estado inactivo corresponde al fenómeno de dormancia inducido probablemente por factores ambientales como precipitación y disponibilidad de alimento y que estos mismos factores al volverse favorables terminan la inactividad.

SUMMARY

The objective of the present study was to make observations on the fecundity, phototropism and dormancy of the "gusano rosado colombiano" *Sacadodes pyralis* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae). Egges were collected in the field and also obtained from females captured al light sources; the fluctuation of the number of males an females caught at light sources was related to precipitation and moon phases, and the length of the pupal stage of individuals collected at different dates was measured. All studies were carried out at the ICA Experimental Station "Motilonia" and in the cotton region of Codazzi-Valledupar during the 1975-76 growing season.

The results indicate that the percent hatch of eggs obtained from females collected at light sources and kept under laboratory conditions is higher than that of eggs collected in the fields, being the average in the first case 86.29 o/o and in the second 57.37 o/o. Only eggs collected at the end of the season were parasitized by *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). As the embrionic development of the eggs advances their inicial turquois-blue color changes to white and then to grey. Turquois-blue eggs presented a lower percent of eclosion than the white ones.

The light sources used in this study attrackted a higher number of males than females and the latter ones were already fertilized, but apparentely had not oviposited. The variation in flight activity of the adults could be related to the moon phases, observing an increasing activity towards crescent moon and a decreasing one towards full moon. Another important factor influencing adult emergency is precipitation.

It was confirmed that pupae of *S. pyralis* are capable of entering an inactive state which allows the insect to survive from season to season.

Based on the results of the duration of the pupal stage and additional observations, the hypothesis that this inactive state is dormancy, induced by environmental factors like precipitation and food availability, and that the same factors once again favourable finish the inactivity, was established.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Lázaro Posada por la crítica revisión del manuscrito y valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

ALCARAZ, H. 1961. Diapausa del rosado colombiano (*Sacadodes pyralis* Dyar). IFA. Dept. Exp. Bol. de Noticias 2(3): 1-3.

ANKERSMIT, G.W. and P.L. ADKISSON. 1967. Photoperiodic responses of certain geographical strains of *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera). J. Insect Physiol. 13:553-64.

BORROR, D.J., D.M. DeLONG and C.A. TRIPLEHORN. 1976. An Introduction to the Study of Insects. 4th ed. Holt, Rinehard & Winston, N.Y. 852 p.

CLAVIJO, S. 1975. Estudios en inducción de diapausa y desarrollo del gusano rosado del algodón, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae) bajo condiciones controladas. UCV. Fac. Agronomía – Inst. Zool. Agr. Maracay 95 p.

GALLEGO, F.L. 1946. Catálogo de insectos, Parte II Nocturnas, Heteroceras o Chalinoptera, Rev. Fac. Nal. Agronomía. Medellín 6(24):459.

FALCON, L.A. and R.F. SMITH. 1973. Guidelines for integrated control of cotton insect pests. FAO, Roma. 92 p.

FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS DE COLOMBIA 1960. El gusano rosado colombiano *(Sacadodes pyralis* Dyar). Bol. Téc. 1 24 p.

GARCIA, R.L. 1961. Ciclo de vida del rosado colombiano en jaulas *(Sacadodes pyralis* Dyar). IFA. Dept. Exp. Bol. de Noticias 2(7):1-3.

JIMENEZ, I. s.f. Estudio preliminar sobre copulaciones del rosado colombiano *(Sacadodes pyralis* Dyar), bajo condiciones de laboratorio. IFA 3 p. (Mimeografiado).

MARIN, C. 1956. Biología y experimentación en el control del gusano rosado de las cápsulas del algodón *Sacadodes pyralis* Dyar. Rev. Fac. Nal. de Agronomía. Medellín 18(49):7-47.

———. 1961. Biología del "gusano rosado de las cápsulas" *(Sacadodes pyralis* Dyar). Hojas mimeografeadas 8 p.

MURILLO, L.M. 1938. Sentido de una lucha biológica. Min. Agr. Colombia. 2 ed.