



UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN

Campus Loma Bonita

INGENIERÍA AGRÍCOLA TROPICAL

**IDENTIFICACIÓN Y HÁBITOS DE *Spodoptera latifascia*
(Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) EN EL CULTIVO DE
JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN INVERNADERO,
EN LOMA BONITA, OAXACA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÍCOLA TROPICAL**

**PRESENTA:
SALOMÉ LÓPEZ MENDOZA**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. ROGELIO ENRIQUE PALACIOS TORRES**

LOMA BONITA, OAXACA, MÉXICO, 2024



Universidad del Papaloapan

FECHA:	09 de Abril del 2024
AREA:	Vice-Rectoría Académica
OFICIO NÚMERO:	UNPA/VRA/106/2024
ASUNTO:	Autorización de Impresión de tesis.

C. SALOMÉ LÓPEZ MENDOZA
PRESENTE:

Con base en el artículo 120 del reglamento de alumnos, por medio de la presente se aprueba la impresión de la tesis titulada **“IDENTIFICACIÓN Y HÁBITOS DE *Spodoptera latifascia* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) EN EL CULTIVO DE JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN INVERNADERO, EN LOMA BONITA, OAXACA”**, así como la programación del examen profesional bajo la dirección del Dr. Rogelio Enrique Palacios Torres.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.
terra ubérrima, mens aperta
Bou Lo-tama, chi ji jú

MC. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA
Vice-Rector Académico.



C.c.p. Dr. José Antonio Yam Tzec.- Jefe de Carrera de la Ing. en Agrícola Tropical
C.c.p. L.P. Yesenia Barrientos Arenal.- Jefa del Departamento de Servicios Escolares
C.c.p. Dr. Rogelio Enrique Palacios Torres.- Director de Tesis.
C.c.p. Archivo.



Universidad del Papaloapan

AREA: Ingeniería Agrícola Tropical
Jefatura de Carrera

OFICIO: UNPA/JCIAT/58/24

ASUNTO: jurado de examen
profesional

Loma Bonita, Oaxaca, 17 de abril de 2024

LIC. YESENIA BARRIENTOS ARENAL
Jefa del Departamento de
Servicios Escolares
PRESENTE

Saludándola atentamente, le comunico que la jefatura de carrera a mi cargo ha designado como jurado del proyecto de tesis titulado "IDENTIFICACIÓN Y HÁBITOS DE *Spodoptera latifascia* Walker (Lepidoptera: Noctuidae) EN EL CULTIVO DE JITOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN INVERNADERO, EN LOMA BONITA, OAXACA", para examen de titulación de la egresada C. SALOMÉ LÓPEZ MENDOZA, a los profesores:


Presidente: Dra. Ana Rosa Ramírez Seañez
Secretario: Dr. Hipólito Hernández Hernández
Vocal: Dr. Rogelio Enrique Palacios Torres
Suplente: Dra. Maribel Reyes Osornio
Suplente: Dr. José Orbelín Gutiérrez Hernández

Quedo de usted.


UNPA
INGENIERÍA
AGRICOLA
OAXACA
DR. JOSÉ ANTONIO YAM TZEC
JEFE DE CARRERA

ATENTAMENTE
"Terra uberrima, mens aperta
Bou Lo-tama, chí jí jú"

Vo. Bo.


UNPA
VICE-REC · URIA
M.C. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA
VICE-RECTOR ACADÉMICO



OAXACA

Campus Loma Bonita
Av. Ferrocarril S/N. C.C. Universitaria, Loma Bonita, Oaxaca, C.P. 68400
Tel/Fax: 281 872 9230

www.unpa.edu.mx

Campus Tlaxtepec
Circuito Central N° 200, Col. Parque Industrial, C.P. 68001
Tel/Fax: 287 875 9249

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis padres por el gran esfuerzo que hicieron para que yo pudiera culminar mis estudios, a mi tía Victoria que siempre estuvo conmigo como una segunda madre, preocupándose por mí y apoyándome incondicionalmente, a mis hermanos que también de una u otra manera me estuvieron animando y sobre todo a Dios porque sin él no hubiera podido llegar hasta donde ahora me encuentro.

AGRADECIMIENTOS

A todos mis profesores por haberme dado lo mejor de ellos, especialmente al doctor Rogelio porque ha sido mi asesor y guía en algunas dificultades que tuve en el transcurso de la carrera. A mi hijo y mi esposo porque a pesar de los problemas siempre han estado a mi lado de una manera incondicional, a mis amigos que estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

CONTENIDO

INDICE

ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. HIPÓTESIS	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Generalidades de los lepidópteros	5
4.2. Características generales de los lepidópteros	6
4.3. Lepidópteros como plaga	6
4.4. La Familia Noctuidae	8
4.5. Generalidades del género <i>Spodoptera</i> Guenée	8
5. MATERIALES Y MÉTODOS	10
5.1. Localización del experimento	10
5.2. Clima	10
5.3. Colecta del material	11
5.4. Identificación taxonómica	11
5.5. Descripción morfológica	12
5.6. Hábitos de la especie	12
5.7. Depósito del material	12
5.8. Toma de datos	12
5.9. Análisis estadístico	13
6. RESULTADOS	13
6.1. Identificación taxonómica de la especie del género <i>Spodoptera</i> Guenée	13
6.2. Descripción morfológica de la larva de <i>Spodoptera latifascia</i>	13
6.3. Descripción morfológica de la pupa de <i>Spodoptera latifascia</i>	14
6.4. Descripción morfológica del adulto de <i>Spodoptera latifascia</i>	14

6.5 Descripción de la genitalia del macho de <i>Spodoptera latifascia</i>	15
6.6 Hábitos de <i>Spodoptera latifascia</i> en el cultivo de jitomate bajo invernadero	16
6.7 Plantas hospederas de <i>Spodoptera latifascia</i>	20
6.8 Distribución geográfica de <i>Spodoptera latifascia</i>	22
6.9. Promedio de larvas por híbrido de <i>S. latifascia</i> de diferentes instares en jitomate bajo invernadero en Loma Bonita, Oax.....	24
6.10 Promedio de larvas localizadas de <i>Spodoptera latifascia</i> en dos alturas distintas en plantas de jitomate de crecimiento indeterminado en invernadero.	25
6.11 Promedio de larvas en hojas y frutos de <i>Spodoptera latifascia</i> alimentándose en plantas de jitomate en invernadero	27
7. CONCLUSIONES	28
8. LITERATURA CITADA	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro. 1. Daños provocados por larvas del orden Lepidoptera.....	7
Cuadro. 2. Cultivos hospederos de algunas especies del género <i>Spodoptera</i>	9
Cuadro.3. Familias botánicas y plantas hospederas de <i>Spodoptera latifascia</i>	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Datos de temperatura media y humedad relativa dentro del invernadero a partir de septiembre 2013 y marzo 2014.	10
Fig. 2. Fig. 2A) Larva de <i>Spodoptera latifascia</i> . Fig. 2 B) Pupario de <i>Spodoptera latifascia</i> . Fig. 2C) Adulto hembra de <i>Spodoptera latifascia</i> y Fig. 2D) Adulto macho de <i>Spodoptera latifascia</i>	15
Fig. 3. Fig 3A Genitalia de <i>Spodoptera latifascia</i> . Fig 3B clavus y juxta de <i>Spodoptera latifascia</i> . Fig 3C Vista dorsal, vista lateral y vista ventral del edeago de <i>Spodoptera latifascia</i>	16
Fig. 4. Daños en hojas. Fig. 4A Raspaduras pequeñas por larvas en hojas. Fig. 4B Larvas de primeros instares defoliando. Fig. 4C Larva de últimos instares defoliando hoja. Fig. 4D Defoliación total por larva de últimos instares	17
Fig. 5. Daños en fruto. Fig. 5A Larva ocasionando raspaduras en fruto inmaduros. Fig. 5B y C Larvas de primeros instares, raspando fruto maduro e inmaduro. Fig. 5D Perforación en frutos inmaduros por larva de últimos instares.	18
Fig. 6. Daños en frutos Fig 6A Larva de últimos instares consumiendo en su totalidad fruto maduro. Fig 6B, Fig 6C y Fig 6D Perforaciones en frutos inmaduros y maduros.	19
Fig. 7. Daños en otras plantas hospederas. Fig. 7A Larva defoliando planta de chile habanero. Fig. 7B Larva alimentándose en la totalidad del fruto de chile soledad. Fig. 7C Larva raspando hoja de malanga. Fig. 7D Larva raspando el fruto de chile soledad.	22

Fig. 8. Promedio de larvas de diferentes instares en cuatro híbridos de <i>Solanum lycopersicum</i> L. (Cid, Ramsés, Persistente y Juan Diego) bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.....	25
Fig. 9. Promedio de larvas localizadas en dos alturas distintas evaluadas en las plantas de <i>Solanum lycopersicum</i> L. bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.	27
Fig. 10. Promedio de larvas en hojas y frutos de <i>Solanum lycopersicum</i> L. bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.....	28

RESUMEN

Dada la gran diversidad de lepidópteros plaga en diversos cultivos, y a que muchas especies presentan polifitofagia, cada vez las identificaciones taxonómicas tienen un papel crucial, así como conocer su hábitos y comportamiento para ir generando conocimiento y en un futuro proponer medidas de control. El objetivo del estudio fue identificar taxonómicamente y describir los estados biológicos de este insecto, así como conocer sus hábitos de comportamiento en el cultivo de jitomate bajo invernadero. Se emplearon cuatro híbridos Ramsés, Juan Diego, Persistente y el Cid, en cuatro sustratos diferentes (arena, suelo + grava 1:1, tezontle y tepezil). Los híbridos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con 28 repeticiones. A los datos se les aplicó análisis de varianza de una vía, además de la prueba de medias Tukey ($p \leq 0.05$). *Spodoptera latifascia* (Walker) fue identificada mediante características morfológicas externas y con el estudio de la genitalia del macho. Se documenta de manera formal por primera vez en Oaxaca al insecto. Además, se hace el primer reporte del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) como planta hospedera de este lepidóptero, así como su primer reporte bajo condiciones de invernadero. Las larvas de esta especie no presentaron discriminación por ninguno de los cuatro híbridos. Las hojas son preferidas sobre los frutos. La altura 3 (hoja 21 a la 30) fue donde se encontraron más larvas.

Palabras clave: Daños, Primer Registro Nacional, Cuenca del Papaloapan

ABSTRACT

Given the great diversity of lepidopteran pests in various crops, and the fact that many species present polyphytophagy, taxonomic identifications increasingly play a crucial role, as well as knowing their habits and behavior to generate knowledge and propose control measures in the future. The objective of the study was to taxonomically identify and describe the biological states of this insect, as well as to know its behavioral habits in greenhouse tomato cultivation. Four Ramsés hybrids, Juan Diego, Persistente and El Cid, were used in four different substrates (sand, soil + gravel 1:1, tezontle and tepezil). The hybrids were distributed in a completely randomized design with 28 repetitions. One-way analysis of variance was applied to the data, in addition to the Tukey test of means ($p \leq 0.05$). *Spodoptera latifascia* (Walker) was identified through external morphological characteristics and with the study of the male's genitalia. The insect is formally documented for the first time in Mexico. In addition, the first report of the habanero chili (*Capsicum chinense* Jacq.) as a host plant of this lepidopteran is made, as well as its first report under greenhouse conditions. The larvae of this species did not present discrimination by any of the four hybrids. The leaves are preferred over the fruits. Height 3 (sheets 21 to 30) was where the most larvae were found.

Keywords: Damage, First National Registry, Papaloapan Basin

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo del jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una hortaliza de gran importancia económica, la cual presenta una demanda en aumento por su consumo en fresco, su alto valor nutritivo y contenido de antioxidantes (El Nagar & Mekawi, 2015). Los principales países productores de jitomate son: China, India, Turquía, Estados Unidos y Egipto. Mientras que México ocupa el séptimo lugar como productor a nivel mundial (FAOSTAT, 2022), es una de las principales hortalizas de exportación. En el 2022, se sembraron en México 49,287.02 ha, con una producción de 3,461,766.43 t, cabe mencionar que los principales estados productores son: San Luis Potosí, Sinaloa y Michoacán (SIAP, 2023). En el año 2022, la producción bajo invernadero en el país, fue de 8,015.75 ha con un rendimiento promedio de 1,415,827.29 t ha⁻¹, siendo los estados de: Jalisco 1,079.04 h, Puebla 950.05 h, Oaxaca 570.23 h, Guanajuato 567.84 h y Michoacán 538.8 h, los que cuentan con mayor superficie sembrada de este cultivo, representado el 46.23 % de la superficie nacional (SIAP, 2023). El cultivo de jitomate es muy importante en la economía de México; sin embargo, existen factores fitosanitarios y ambientales que disminuyen su rendimiento, por lo que la producción bajo esquemas de agricultura protegida, permiten aumentar los rendimientos (Velasco *et al.*, 2011). Los principales factores a considerar en la producción de hortalizas en invernadero son los problemas fitosanitarios (Bautista *et al.*, 2010). Las medidas de control de plagas se agrupan en preventivas y curativas, en este caso las primeras tienen como objetivo evitar que los insectos plaga entren en contacto con nuestro cultivo, entre las cuales podemos mencionar el empleo de malla anti áfidos, uso de tapete sanitario y

exclusa, ropa adecuada (bata y botas). En el caso de las segundas medidas de manejo de plagas incluye el uso de productos que nos ayuden a controlar a los insectos una vez, que ya se encuentran en contacto con nuestras plantas de cultivo (Bautista *et al.*, 2010).

Los daños causados por estos organismos pueden ser observados tanto en campo abierto como en agricultura protegida entre los que podemos mencionar; ácaro del bronceado *Aculops lycopersici* Masee, Araña roja *Tetranychus urticae* (Koch), Mosquita Blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius), Psilido *Bactericera cockerelli* (Sulzer), Trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) , Minador de la hoja *Liriomyza sativae* (Blanchard), Gusano soldado *Spodoptera exigua* (Hubner), Gusano del Fruto *Heliothis zea* (Boddie) (Bautista, 2006; Bautista *et al.*, 2010). Los Lepidópteros dentro de los insectos es el segundo orden más abundante con 156,000 especies las cuales se distribuyen en 125 familias (Heppner, 2008). En el caso particular de México se reportan alrededor de 23, 750 (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014). Durante su fase larvaria los lepidópteros juegan un papel importante por los hábitos de defoliación y voracidad que presentan, y de estas al menos 75 especies de lepidópteros son importantes plagas en la agricultura (Nicholson, 2007). Existe otro reporte en donde se indica que de 100 especies de lepidópteros plaga, aproximadamente una tercera parte están asociadas de alguna manera a hortalizas, destacando en número las especies de la familia Noctuidae (Bautista, 1992). En la región del Papaloapan, perteneciente al estado de Oaxaca, no se han hecho estudios sobre plagas del Orden Lepidoptera que afectan al cultivo de jitomate. Es por ello que se requieren estudios sobre identificación, descripción, y hábitos de lepidópteros en el cultivo de jitomate en invernadero que causan importantes daños

económicos a los productores de la zona. Con el fin de generar información que sirva de apoyo en la toma de decisiones a los productores de la región, generar información sobre el conocimiento de nuevas especies de lepidópteros presentes en la región que pueden ser consideradas de importancia económica. Este trabajo cobra relevancia debido a que se encontraron larvas de lepidópteros alimentándose de hojas y frutos de jitomate, dichas especies no corresponden a plagas de lepidópteros conocidas y reportadas como plaga para el cultivo de jitomate ni en campo abierto y agricultura protegida para México. Por tal motivo, el propósito fue identificar taxonómicamente y describir los estados biológicos de este insecto, así como conocer sus hábitos de comportamiento en el cultivo de jitomate bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Identificar taxonómicamente, describir y conocer los hábitos de la especie de lepidóptero que ataca al cultivo de jitomate bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar a nivel taxonómico a la especie de lepidóptero que ataca al cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en Loma Bonita, Oaxaca.
- ✓ Describir morfológicamente a larva, pupa y adulto de la especie en estudio.
- ✓ Conocer los hábitos de esta especie de lepidóptero en el cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en Loma Bonita, Oaxaca.

3. HIPÓTESIS

La especie de lepidóptero que ataca al cultivo de jitomate puede ser identificada, además será posible describir los estados de larva, pupa y adulto, así como conocer los hábitos de este insecto.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Generalidades de los lepidópteros

Los lepidópteros constituyen el segundo grupo más numeroso de insectos seguido del grupo de los coleópteros, concentrando una gran diversidad de especies de hábitos diurnos y nocturnos. Estos son conocidos como mariposas y palomillas o polillas (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014). Se caracterizan por tener alas cubiertas de escamas y los adultos presentan partes bucales modificadas que sirven para succionar líquidos (Luis *et al.* 2004).

En estado larval se alimentan de casi todas las estructuras vegetativas tales como hojas, tallos, granos, flores, frutos y semillas (Borror *et al.*, 1981; Acosta, 2021). Según Lamas (2000) de todos los lepidópteros que existe en el mundo aproximadamente el 51 % se encuentra en el Neo trópico. En México se mencionan alrededor de 100 especies con el calificativo de plaga, y casi una tercera parte están asociadas de alguna manera con las hortalizas, destacando en número de especies la familia Noctuidae (Bautista, 1992).

Las larvas en ocasiones pueden producir impactos de considerable importancia. En fase adulta su daño es nulo, aunque se ha reportado que algunos adultos presentan estructuras que dañan frutos, caso específico en la papaya (Hernández *et al.*, 2017), su vida en ese periodo es corto en la mayoría de las especies, sobre todo en los machos; viven y se reproducen gracias a las reservas acumuladas durante su fase larvaria. El desarrollo del tubo digestivo en las larvas es notable y ocupa gran parte del volumen de su cuerpo (Palanca-Soler, 1987).

4.2 Características generales de los lepidópteros

Los insectos de este orden pasan por cuatro estados biológicos; huevo, larva, pupa y adulto (Holometábolos) (Bautista, 1992). Además, De Vries (1987), señala que una vez emergida la larva empieza a comer las hojas más tiernas de sus plantas hospederas, las larvas pasan por varios estadios y en el último es en donde deja de comer y busca el lugar para pupar. En la etapa de pupa es en donde se da la metamorfosis (formación de la mariposa o palomilla) mismo que se da en un tiempo de 10 a 20 días dependiendo de la especie (De Vries, 1987). Las larvas son eruciformes con cabeza hipognata y tres regiones transversales bien definidas que son cabeza, tórax y abdomen (Angulo y Weignert 1975; Stehr 1987). Pupas son usualmente obtectas (alas y algunos o todos los apéndices parcial o enteramente pegados al cuerpo) y generalmente encerradas en un capullo (Costa, s/n). Sus huevos varían en tamaño, forma, grado de ornamentación y forma en que los adultos los colocan dependiendo la familia a la que pertenecen (Scoble 1992).

4.3 Lepidópteros como plaga

Los lepidópteros nocturnos son las principales especies que atacan sus larvas cultivos agrícolas. Sin embargo, también existen mariposas en donde sus larvas se comportan como plagas, como podemos mencionar a:

Mariposa de manchas plateadas del maracuyá *Dione moneta* (Lepidoptera: Nymphalidae). En México, encontramos a esta especie alimentándose de hojas del cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) (Bautista *et al.*, 2003). Las larvas de este género se alimentan en su mayoría de la familia Passifloraceae (*Passiflora* spp.). El

género *Agraulis* sp. conocido como gusano cosechero (Salinas, 2014). y *Dione vanillae* L. también alimentándose de las hojas de maracuyá en Costa Rica (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991).

Barrenador de frutos (*Oenomaus ortygnus*) (Lepidoptera: Lycaenidae): se le conoce como barrenador o bien polilla de la guanábana, se encuentra en los países de Costa Rica, Guatemala, Panamá, Trinidad y Tobago, México y Brasil. Las larvas atacan frutas y flores. Cuando atacan frutos se alimentan de la cáscara y de la pulpa, cuando la fruta es pequeña se pone negra y cae al suelo. Y cuando ataca flores evita que se lleve a cabo la polinización y la formación de frutos (Coto y Saunders 2001).

Thecla (*Strymon basilides*) o (*Strymon megarus*) es una plaga de importancia económica en el cultivo de piña, ya que barrena los frutos y por las lesiones al fruto facilitan la entrada de hongos como *Fusarium* sp. y *Penicilium* sp. (Sandoval y Torres, 2011).

Cuadro. 1. Daños provocados por larvas del orden Lepidoptera.

Daños	Familia
Defoliadores	Noctuidae, Arctiidae, Saturniidae, Sphingidae
Barrenadores de tallos	Noctuidae, Pyralidae=Crambidae
Barrenadores de frutos y semillas	Elachistidae Noctuidae, Lycaenida, Pyralidae=Crambidae, Tortricidae, Gelechiidae
Trozadores	Noctuidae
Minadores	Galechiidae, Lyonetiidae

Lepidóptera. Defoliadores, Barrenadores de tallos Trozadores, Minadoras (Bautista, 2006), Barrenadores de frutos y semillas (Bautista, 2006, Castañeda *et al.*, 2011, Palacios *et al.*, 2011).

4.4 La Familia Noctuidae

Dentro de la Familia Noctuidae en América del norte se encuentra 20 subfamilias. En el norte de México se han reportado alrededor de 2,500 especies (Wagner *et al.*, 2011).

4.5 Generalidades del género *Spodoptera* Guenée

El género *Spodoptera* Guenée, está compuesto por treinta especies de distribución cosmopolita, encontradas con mayor frecuencia en lugares tropicales con temperaturas altas. Alrededor de 15 especies son plagas agrícolas, presentando alto grado de polifitofagia, se alimenta de importantes cultivos como soya, maíz, arroz, batata, jitomate (Zenker *et al.*, 2007). Los daños ocasionados por plagas de estos lepidópteros suman miles de millones de dólares al año (Pogue, 2002).

Este género comprende un gran número de especies tropicales (Hanampa, 2014). En apariencia, las larvas pueden ser glabras o presentar tubérculos con setas. Incluye a varios géneros entre los que encuentra el género *Spodoptera* (Seitz, 1923). Su gran dispersión hacia otros lugares es común. En años recientes se ha encontrado a *Spodoptera frugiperda* invadiendo cultivos de maíz en varios países de África y Asia (Adhikari *et al.*, 2020). Las especies más conocidas en América son: *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *S. ornithogalli* (Guenée), *S. albula* (Walker), *S. exigua* (Hübner), *S. eridania* (Stoll), *S. androgea* (Stoll), *S. latifascia* (Walker), *S. dolichos* (Fabricius), *S. pulchella* (Herrich-Schäffer). En México la especie más importante es *Spodoptera frugiperda*, ya que se desarrolla en el maíz (Bautista, 2006).

Cuadro. 2. Cultivos hospederos de algunas especies del género *Spodoptera*

Familia Noctuidae		
Nombre científico	Daño	Cultivo hospedero
<i>Spodoptera exigua</i>	Defoliador	Chile, jitomate, cebolla, soya, arroz, algodónero
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Defoliador	Maíz, sorgo, chile y cebolla. Y en 106 especies de plantas gramíneas (Poaceae) y 31 especies vegetales de compuestas (Asteraceae) y 31 especies de vegetales de leguminosas (Fabaceae).
<i>Spodoptera litura</i>	Defoliador	jitomate, papa, soya, algodón, cacahuete remolacha y tabaco
<i>Spodoptera littoralis</i>	Defoliador	Alfalfa, algodón, ajonjolí, apio, arroz, berenjena, cacahuete, calabaza, café camote, caña de azúcar, chícharo, chile, col, coliflor esparrago, espinaca, frijol, guayaba, gerbera, girasol, haba, higo, <i>Jatropha</i> , jitomate, lechuga, maíz, papa, rábano, remolacha, sandía, soya, uva y verdolaga.
<i>Spodoptera ornithogalli</i>	Defoliador y barrenador	Alfalfa, algodón, cacao, cebolla, chícharo, colza, durazno, esparrago, frambuesa, girasol, frijol, col, jitomate, lechuga, lenteja, maíz, melón, mora, nabo, papa, pepino, remolacha, sandía, tabaco, trigo, soya, sorgo uva, y zanahoria, además de cultivo de flores.
<i>Spodoptera albula</i>	Defoliador y barrenador	Alfalfa, ajo, ajonjolí, algodón apio, arroz, cacahuete, camote, cebolla, chícharo, chile, col, esparrago, frijol, girasol, jitomate, lechuga, maíz, melón, plátano, papa papaya, pepino, puerro, sandía, sorgo, soya Tabaco, yuca, zanahoria
<i>Spodoptera eridiana</i>	Defoliador	Aguacate, Alfalfa, algodón, ajo, apio, arroz, berenjena, cacahuete, café, chayote, chícharo, calabaza, camote, cebolla, chile, clavel (ornamental); cítricos (limón y naranja), col, colza, esparrago, espinaca, frijol, garbanzo, gerbera (ornamental), girasol, haba, jitomate, lechuga, maíz, manzana, melón, okra, papa, papaya, pepino, quinoa, remolacha, sandía, soya, tabaco, verdolaga, vid, yuca, zanahoria.
<i>Spodoptera cosmioides</i>	Defoliador	Albahaca, alfalfa, algodón, amaranto, arroz, avena, berenjena, cacahuete, café, camote, cebolla, chayote, chícharo, chile, col, colza, esparrago, fresa, frijol, girasol, guayaba, jitomate, lechuga, maíz, mango, manzana, naranja, okra, papa, pepino, piña, quinoa, remolacha, sorgo, soya, tabaco, trigo, zanahoria.
<i>Spodoptera dolichos</i>	Defoliador	Algodón, berenjena, camote, cacahuete, cacao, café, cebolla, caña de azúcar, chícharo, esparrago, fríjol, jengibre, maíz, nabo, papa, sandía, soya, tabaco, verdolaga y yuca.

Género *Spodoptera*. *Spodoptera exigua* (Bautista 2006). *Spodoptera frugiperda* (Bautista, 2006; Montezano *et al.*, 2018). *Spodoptera litura* (Patnaik, 1998; Patel *et al.*, 1971; Chatterjee y Nayak 1987; Sharma *et al.*, 2014; Choudhary y Shrivastava 2007; Chattopadhyay *et al.*, 2019). *Spodoptera littoralis* (CABI, 2020) *Spodoptera ornithogalli* (Fernández *et al.*, 2004; Sermeño-Chicas *et al.* 2017; Capinera, 2020). *Spodoptera albula* (Maes y Tellez, 1988; Coto *et al.*, 1995; OIRSA, 2001; Pruett y Guamáni, 2001; Peanut Crop Germplasm Committee, 2003; Semillas del Caribe. 2010; Montezano *et al.*, 2013). *Spodoptera eridiana* (Silva *et al.*, 1968; Tietz, 1972; Maes y Tellez, 1988; Coto *et al.*, 1995; Sánchez Aguirre, 1996; Sánchez y Vergara, 1996; Nuessly *et al.*, 2004; Pastrana 2004; Specht., *et al.*, 2004; Santos *et al.*, 2010; Semillas del Caribe. 2010; Pogue, 2012; Montezano *et al.*, 2014; Mello da Silva *et al.*, 2017). *Spodoptera cosmioides* (Hambleton, 1939; Walker Bertels y Baucke 1966; Silva *et al.*, 1968; Habib *et al.*, 1983; Nora y Reis, 1988; Pastrana, 2004; Pires *et al.*, 2014; Specht-Roque, 2016; Mello da Silva *et al.*, 2017). *Spodoptera dolichos* (Bruner *et al.*, 1975 y Heppner, 1998; Acosta, 2021).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización del experimento

La presente investigación se desarrolló en un invernadero tipo cenital de 504 m², en la Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, ubicado en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, en las coordenadas 18° 05' 59.72" latitud norte y 95°53' 38.95" longitud oeste (INEGI, 2023).

5.2 Clima

El clima del lugar es del tipo Am, el cual corresponde a cálido húmedo, con lluvias en verano según la clasificación de García (2004). La temperatura promedio es de 25°C con una precipitación media anual de 1,845.2 mm y una altura de 25 msnm (Fig.1).

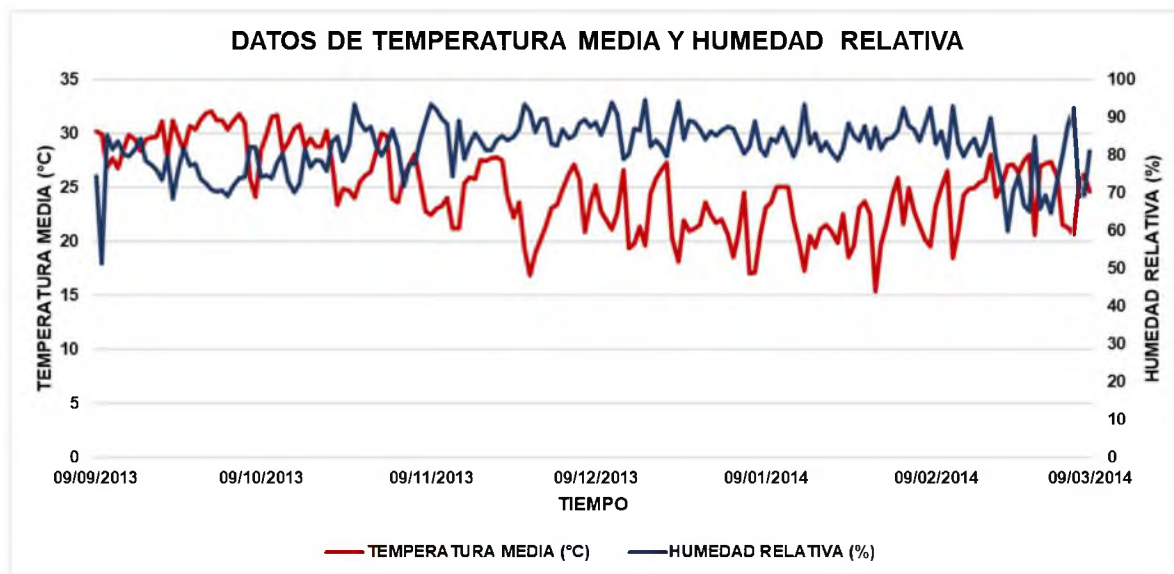


Fig. 1. Datos de temperatura media y humedad relativa dentro del invernadero a partir de septiembre 2013 y marzo 2014.

5.3 Colecta del material

Los datos fueron tomados durante los meses de noviembre de 2013 a marzo de 2014.

Para la investigación se usaron cuatro híbridos de crecimiento indeterminado los cuales fueron: Ramsés, Juan Diego, Persistente y Cid, en cuatro sustratos (arena, suelo + grava 1:1, tezontle y tepezil).

Se realizaron monitoreos diarios en el cultivo de jitomate, a partir del momento que se detectó la presencia de la primera larva, se colectó material entomológico cada tres días, las larvas fueron colocadas en recipientes plásticos de 10 cm de largo por 20 cm de ancho confinados como jaulas, fueron alimentadas con hojas y frutos de jitomate para su desarrollo hasta que emergiera el adulto. Los insectos adultos se sacrificaron por medio de congelación y fueron montados y etiquetados para su posterior identificación. Todo el material entomológico recolectado fue trasladado al laboratorio Químico-Biológico de la Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, Oaxaca.

5.4 Identificación taxonómica

La identificación taxonómica se realizó con apoyo de la clave propuesta por Zagatti *et al.*, (1995). La preparación de la genitalia fue por medio de la metodología propuesta por Brambila (2009) y la especie fue corroborada por la especialista Julieta Brambila del Servicio de Inspección Sanitaria Animal y Vegetal y Protección Vegetal y Cuarentena del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. La terminología empleada en la morfología de la genitalia fue tomada de Pogue (2002).

5.5 Descripción morfológica

En el caso de los estados inmaduros (larva y pupa) fueron preservadas en alcohol al 70%, los adultos fueron montados y etiquetados, para posteriormente tomar las fotografías correspondientes y hacer la descripción pertinente. El estudio y fotografías se realizaron en un microscopio Tessoar Carl Zeis con cámara digital Pixera Profesional.

5.6 Hábitos de la especie

Se hicieron observaciones directas del comportamiento y hábitos de la especie, realizando anotaciones sobre los hábitos de alimentación de la larva, también con el fin de ubicar otros hospederos de esta especie se realizaron observaciones fuera del invernadero sobre cultivos de interés agrícola y malezas.

5.7 Depósito del material

El material entomológico después de ser identificado se depositó en la colección entomológica del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Edo. De México.

5.8 Toma de datos

Se realizó la toma de datos cada tres días, donde se contabilizó el número de larvas presentes por planta de cada híbrido evaluado en el experimento, se contabilizó el número de larvas sobre hojas y frutos, así también se determinó la posición en la cual las larvas prefirieron alimentarse: posición 2: de la hoja 11 a la 20, posición 3: de la hoja 21 a la 30, la posición 1 de la hoja 1 a la 10 quedó descartada para nuestras evaluaciones ya que fueron eliminadas por la misma

práctica del cultivo; además se realizaron toma de datos sobre los hábitos de alimentación de larva, se contó el número de larvas alimentándose de hojas o frutos, y el número de plantas dañadas.

5.9 Análisis estadístico

Los híbridos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con 28 repeticiones. A los datos se les aplicó análisis de varianza de una vía, además de la prueba de medias Tukey ($p \leq 0.05$) utilizando el software InfoStat Versión 2020 (Di-Rienzo *et al.*, 2018).

6. RESULTADOS

6.1 Identificación taxonómica de la especie del género *Spodoptera* Guenée

Los especímenes objeto de estudio encontrados en el cultivo de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo invernadero fueron identificados como *Spodoptera latifascia* (Walter) (Lepidoptera: Noctuidae).

6.2 Descripción morfológica de la larva de *Spodoptera latifascia*

La larva recién emergida en su primer instar presenta una coloración entre verduzca y grisácea, conforme se va desarrollando se va tomando su coloración de gris a café, presentando dos tonalidades de color café a lo largo del cuerpo, con dos placas cafés en su capsula cefálica. Presenta pseudopatas en el tercer, cuarto, quinto y sexto segmentos abdominales. En su máximo desarrollo (ultimo instar) llega a medir hasta 5.5 cm aproximadamente (Fig. 2A).

6.3 Descripción morfológica de la pupa de *Spodoptera latifascia*

El pupario es tipo obtecta presenta una longitud aproximada de 2.5 cm y presenta una coloración marrón oscuro (Fig. 2B). Además, presenta 3 pares de espiráculos, los cuales se encuentran localizados a los costados de la zona abdominal.

6.4 Descripción morfológica del adulto de *Spodoptera latifascia*

La hembra presenta una envergadura de las alas de 4.2 cm aproximadamente, la coloración de ésta es más oscura que en el macho. Presenta una mancha elipsoidal con su contorno claro y el centro oscuro cerca del centro del ala anterior (Fig. 2C). El adulto macho llega a presentar una envergadura alar de 4.5 cm aproximadamente, en alas anteriores presentan una banda ancha clara y una mancha en forma de elipse cerca de donde se inserta el ala con el tórax debajo de la vena costal (Fig. 2D) En ambos casos las alas posteriores son claras con los márgenes de color oscuro (Fig. 2C y D).

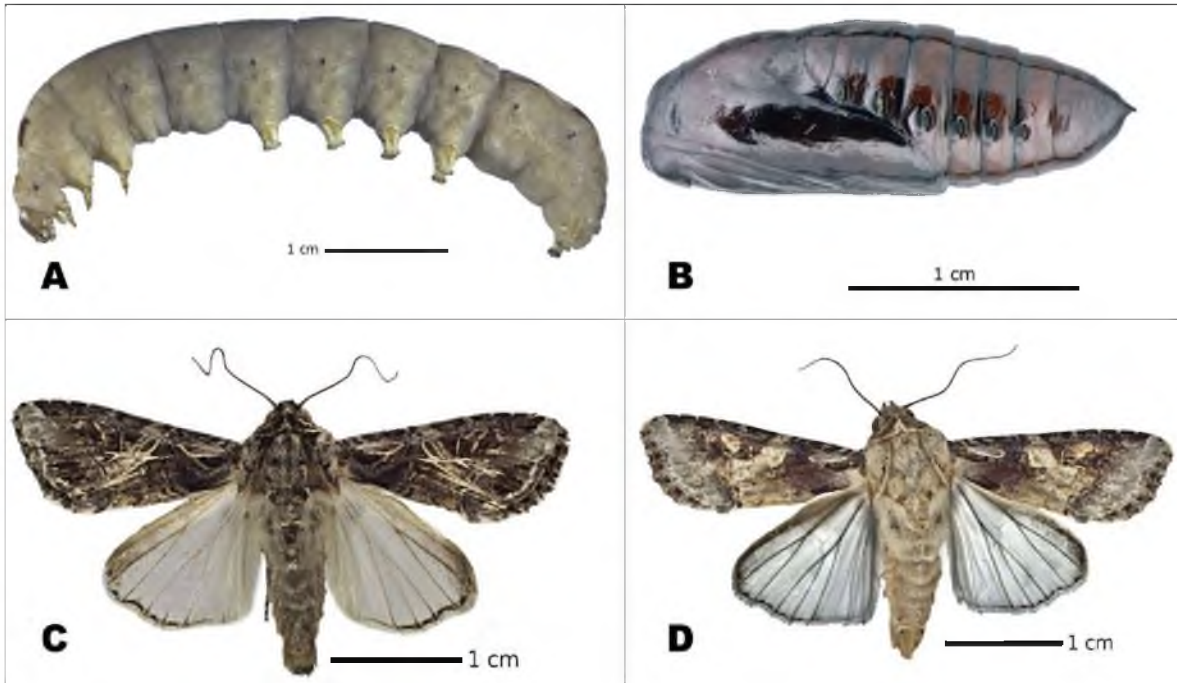


Fig. 2. Fig. 2A) Larva de *Spodoptera latifascia*. Fig. 2 B) Pupa de *Spodoptera latifascia*. Fig. 2C) Adulto hembra de *Spodoptera latifascia* y Fig. 2D) Adulto macho de *Spodoptera latifascia*

6.5 Descripción de la genitalia del macho de *Spodoptera latifascia*

En la genitalia de esta especie el clavus es grande en tamaño, en su base presenta una proyección delgada y termina con una protuberancia más ancha que presentan finas sedas (Fig. 3B). La Juxta está marcadamente cóncava en su base (Brambila, 2009). Esta misma estructura termina en una punta de tipo redondeada (Fig. 3B). El proceso costal es de tamaño grande (Costal process) (Fig. 3A). La ampolla es ancha y curvada (Ampulla) (Fig. 3A). (Brambila, 2009). Edeago en vista ventral, lateral y dorsal (Fig. 3C).

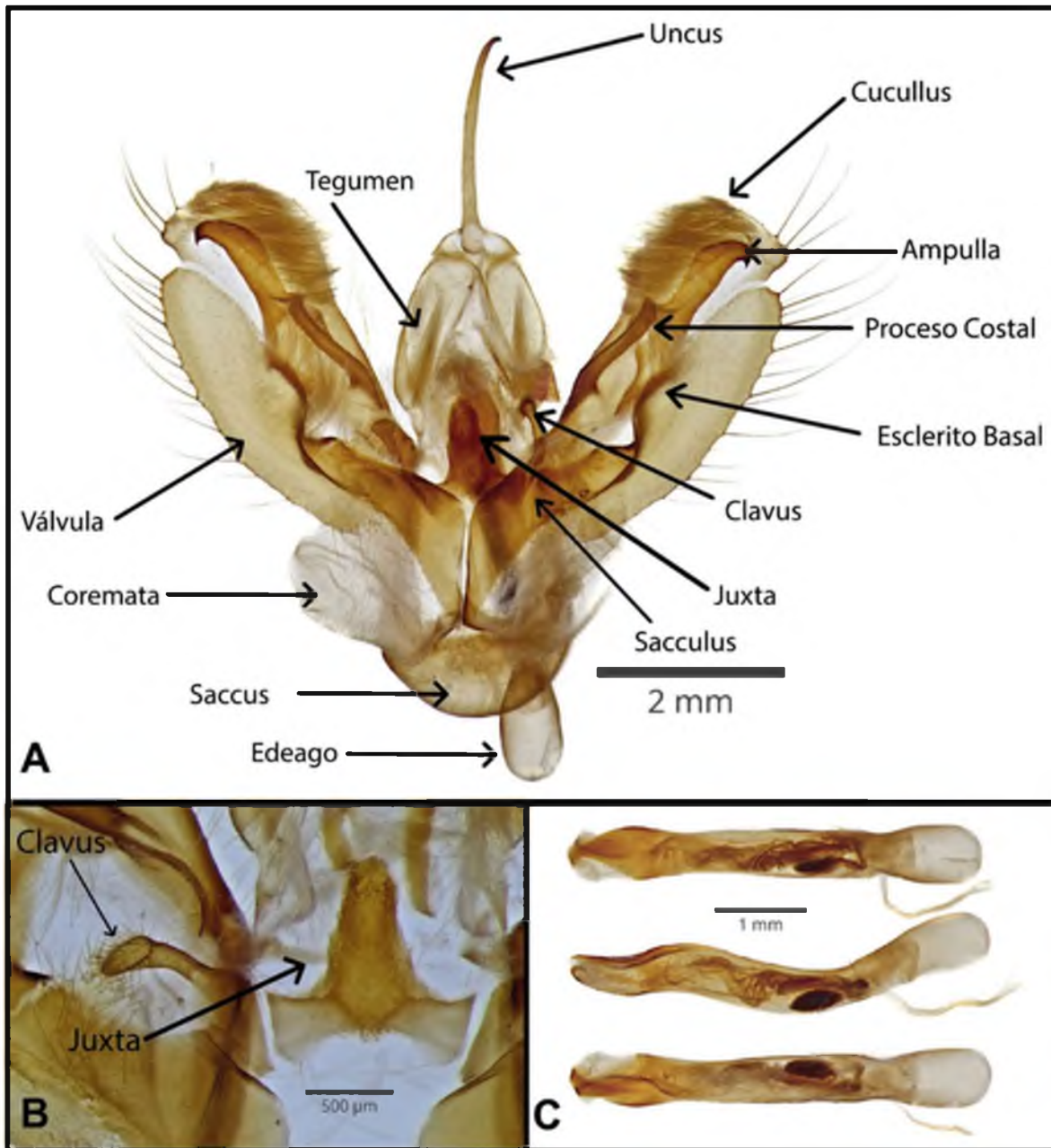


Fig. 3. Fig 3A Genitalia de *Spodoptera latifascia*. Fig 3B clavus y juxta de *Spodoptera latifascia*. Fig 3C Vista dorsal, vista lateral y vista ventral del edeago de *Spodoptera latifascia*

6.6 Hábitos de *Spodoptera latifascia* en el cultivo de jitomate bajo invernadero

El inicio de la presencia de larvas pequeñas en el cultivo fue en noviembre, estas larvas al alimentarse con su pequeño aparato bucal solo lograron masticar la

superficie del foliolo de la hoja compuesta, dando la apariencia de raspaduras (Fig. 4A). Conforme la larva se va desarrollando logró defoliar parte de la lámina central de los foliolos y posteriormente toda la lámina foliar del foliolo (Fig. 4B, 4C y 4D).



Fig. 4. Daños en hojas. Fig. 4A Raspaduras pequeñas por larvas en hojas. Fig. 4B Larvas de primeros instares defoliando. Fig. 4C Larva de últimos instares defoliando hoja. Fig. 4D Defoliación total por larva de últimos instares

Las larvas de diferentes instares se alimentan superficialmente de los frutos, ya sean verdes (Fig. 5A) o en etapa de maduración (Fig. 5B y 5C). A su vez, las larvas tienen el hábito de perforar los frutos (Fig. 5D) y en el caso de frutos pequeños estos pueden ser consumidos directamente por larvas maduras (Fig. 6A). Así que los frutos dañados superficialmente y perforados demeritan la calidad del jitomate

(Fig.6B, 6C y 6D). Los adultos presentaron hábitos crepusculares y durante el día fueron observados posados sobre las hojas.



Fig. 5. Daños en fruto. Fig. 5A Larva ocasionando raspaduras en fruto inmaduros. Fig. 5B y C Larvas de primeros instares, raspando fruto maduro e inmaduro. Fig. 5D Perforación en frutos inmaduros por larva de últimos instares.

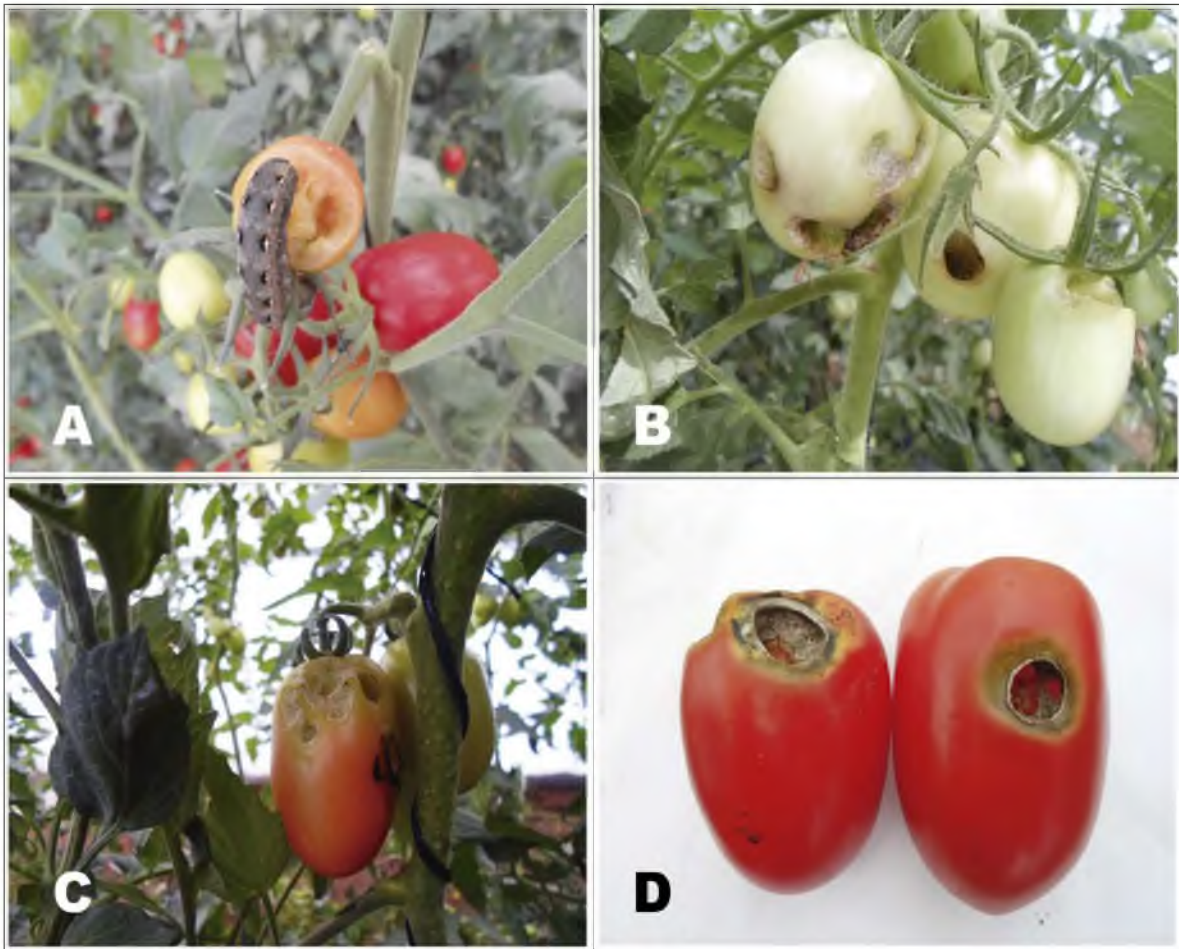


Fig. 6. Daños en frutos Fig 6A Larva de últimos instares consumiendo en su totalidad fruto maduro. Fig 6B, Fig 6C y Fig 6D Perforaciones en frutos inmaduros y maduros.

Esta especie se observó haciendo daños en plantas de jitomate bajo invernadero. Según la National Plant Protection Organization, The Netherlands, (2015) indica que no se conoce el impacto económico que este insecto pudiera ocasionar en cultivos en condiciones protegidas. Además, se desconoce, si las condiciones de invernadero sean adecuadas para este lepidóptero en Holanda, ya que hasta el momento del reporte de un solo macho adulto en plantas de *Areca* sp. (*Arecaceae* (*Palmae*) procedentes de Honduras no existían reportes sobre los daños de este insecto bajo invernadero. Es importante aclarar que en nuestra

investigación después de terminar de tomar los datos, se decidió aplicar Cipermetrina 200 CE a razón de 1.5 MI L⁻¹. El control del insecto fue > al 90% solo en la primera aplicación, lo que indica un insecticida efectivo contra este insecto. Por lo que el hallazgo es el primer reporte de este insecto en condiciones de agricultura protegida.

6.7 Plantas hospederas de *Spodoptera latifascia*

S. latifascia es una especie polífaga, se ha documentado que se alimenta de plantas de varias familias.

Cuadro.3. Familias botánicas y plantas hospederas de *Spodoptera latifascia*

Familia	Nombre científico
Alliaceae	<i>Allium cepa</i>
Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i>
Chenopodiaceae	<i>Beta cicla</i>
Compositae	<i>Helianthus annuus, Lactuca sativa, Perthenium hysterophorus</i>
Crassulaceae	<i>Sedum monregalense</i>
Curcubitacea	<i>Luffa fricatoria</i>
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea, Glycine max, Medicago sativa, Vigna radiata, Vigna unguiculata</i>
Gramineae	<i>Avena sativa, Triticum sp.</i>
Lamiaceae	<i>Solenostemom</i>
Mirtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>
Malvaceae	<i>Gossypium sp., Gossypium herbaceum, Gossypium hirsutum</i>
Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i>
Rutaceae	<i>Citrus sp., Citrus maxima</i>
Solanaceae	<i>Capsicum annum, Lycopersicon esculentum, Nicotiana sp., Nicotiana tabacum</i>
Vitaceae	<i>Vitis sp.</i>
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>
Pedaliaceae	<i>Sesamum sp.</i>
Araceae	<i>Colocasia sp.</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>

Familias hospederas. Familia Alliaceae, Asparagaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Crassulaceae, Cucurbitaceae, Gramineae, Lamiaceae y Mirtaceae (Santos *et al.*, 1980; Portillo *et al.*, 1996; Limonta, 2011). Familia Rosaceae, Malvaceae, Plumbaginaceae, Rutaceae, Solanaceae y Vitaceae (Zagatti *et al.*, 1995; Pogue, 2002; Robinson *et al.*, 2010). Familia Apiaceae (Musgrave *et al.*, 1979). Familia Fabaceae y Pedaliaceae (Saunders *et al.*, 1998). Familia Araceae (Castellón *et al.*, 2016). Familia Convolvulaceae (Castellón y González, 2020).

Según la literatura consultada en al menos 20 familias botánicas, se desarrolla esta especie de *Spodoptera*. Las familias botánicas Solanacea y Fabaceae son las preferidas con seis especies cada familia. Alrededor de 38 plantas de diferentes géneros se han reportado como hospederas de *S. latifascia*. (Musgrave *et al.*, 1979; Zagatti *et al.*, 1995; Portillo *et al.*, 1996; Saunders *et al.*, 1998; Pogue, 2002; Robinson *et al.*, 2010; Limonta, 2011; Castellón *et al.*, 2016; Castellón y González, 2020).

En la zona de influencia de la investigación fueron encontrados larvas alimentándose en hojas de chile jalapeño y frutos de chile “Serranito o Soledad” (*Capsicum annuum* L.), tabaco (*Nicotiana tabacum*), jitomate regional conocido como “Ojo de Venado” y sobre hojas de plantas de Malanga *Colocasia* sp. Además, se hace el primer reporte del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) como planta hospedera de este lepidóptero (Figura 7A). Aunque no se descartan especies vegetales de otras familias botánicas de las cuales este lepidóptero se puede alimentar.

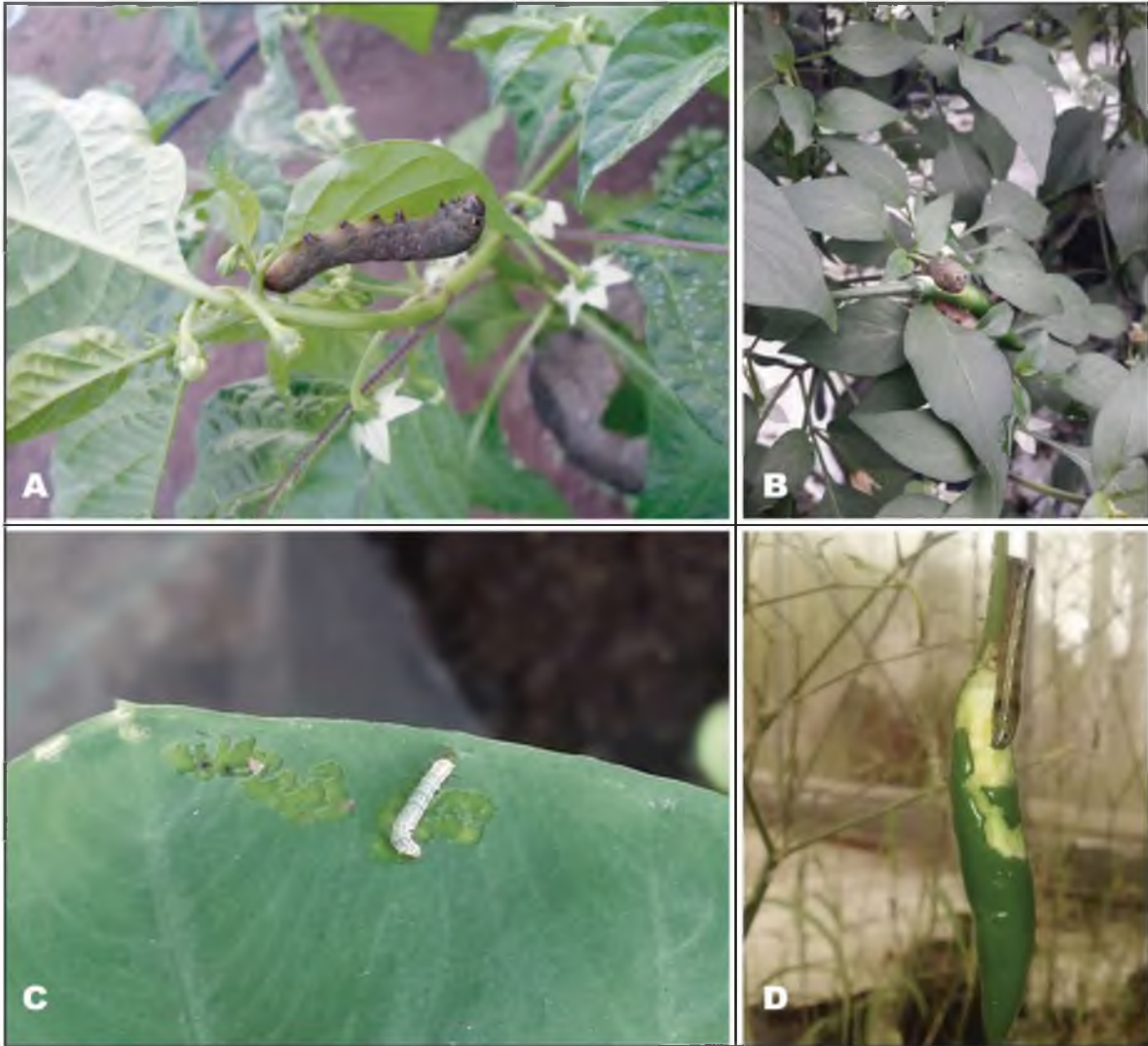


Fig. 7. Daños en otras plantas hospederas. Fig. 7A Larva defoliando planta de chile habanero. Fig. 7B Larva alimentándose en la totalidad del fruto de chile soledad. Fig. 7C Larva raspando hoja de malanga. Fig. 7D Larva raspando el fruto de chile soledad.

6.8 Distribución geográfica de *Spodoptera latifascia*

La distribución geográfica de esta especie en México es muy ambigua. Saunders *et al.*, (1998) solo mencionan que se encuentra presente en México, América Central y El Caribe. A su vez, en nuestro país Robinson *et al.*, (2010), solo reporta a la planta hospedera *P. hysterothorus* (Compositae), sin especificar la

ubicación geográfica. Al igual en otros estudios se hace la referencia de distribución de este lepidóptero y se reporta la presencia de esta palomilla en el sureste de los Estados Unidos, Centroamérica y las Antillas (Silvain y Lalanne-Cassou. 1997). En Estados Unidos podemos encontrar a esta especie comúnmente en Florida (Musgrave *et al.*, 1979). Además, en Alabama, Carolina del Sur, Carolina del Norte, Georgia, Illinois, Mississippi y Texas (North American Moth Photographers Group 2014). En las Antillas, en las Islas Guadalupe y Martinica (Zagatti *et al.*, 1995) y en Valle, Honduras (Portillo *et al.*, 1996). Además, esta especie ha sido reportada recientemente en Cuba asociada a pastos, malanga y camote (Limonta, 2011; Castellón *et al.*, 2016 y (Castellón y González, 2020).

Habib *et al.*, (1983) reportan a este lepidóptero en São Paulo, Santa Catarina y Paraná, Brasil. Sin embargo, *S. cosmioides* se consideraba sinónimo de *S. latifascia* y debido a esto se consideraba presente en Sudamérica. Por lo tanto, desde 1997 se restablece que estas dos especies siempre han estado separadas taxonómicamente. Así que la presencia de *S. latifascia* en Sudamérica debe tratarse con cautela (National Plant Protection Organization, The Netherlands, 2015).

Este lepidóptero presenta una distribución en climas subtropicales y tropicales (National Plant Protection Organization, The Netherlands, 2015). Por lo tanto, en este trabajo, se documenta por primera vez la ubicación geográfica de este insecto.

6.9. Promedio de larvas por híbrido de *S. latifascia* de diferentes instares en jitomate bajo invernadero en Loma Bonita, Oax.

En los valores del número de larvas de *S. latifascia* en plantas infestadas de los cuatro híbridos de jitomate saladette bajo invernadero se presentan en la (Fig. 8). No se muestran diferencias ($p= 0.1171$) para preferencia de las larvas de este lepidóptero a algún híbrido en específico, es decir, *S. latifascia* prefiere de manera similar a los cuatro híbridos. Al no encontrar una preferencia contundente sobre un genotipo específico se contempló solo como genotipo vegetal, es decir plantas de *Solanum lycopersicum*. Nuestros resultados muestran que *S. latifascia* presentó discriminación olfativa hacia tres de los cuatro genotipos evaluados. Un estudio que se realizó sobre larvas de *S. frugiperda* mostró que el gusano cogollero en dos genotipos de maíz (*Zea mays*) utilizó señales químicas para decidir sobre que planta alimentarse (De la Rosa et al., 2016). A su vez, *Chilo partellus* (Lepidoptera: Crambidae) también mostró diferentes respuestas sobre varios genotipos de maíz (Mutymbaí et al. 2014). En este mismo sentido, se observaron que las larvas de sexto instar de *S. frugiperda*, fueron capaces de seleccionar entre plantas dañadas de maíz de plantas sin daño. En este caso, las larvas respondieron más en las plantas dañadas por la presencia más alta de volátiles como el linalol (Carroll et al. 2006). Esto puede explicar el comportamiento de *S. latifascia*, ya que se observó una ligera preferencia de esta especie por el híbrido Persistente.

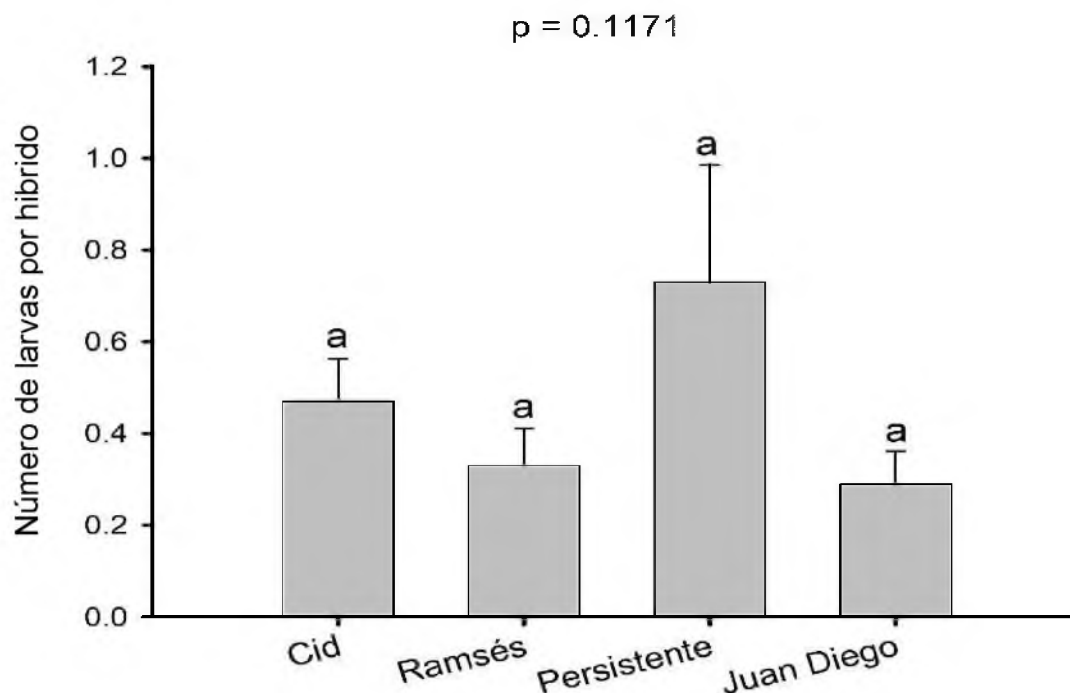


Fig. 8. Promedio de larvas de diferentes instares en cuatro híbridos de *Solanum lycopersicum* L. (Cid, Ramsés, Persistente y Juan Diego) bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.

6.10 Promedio de larvas localizadas de *Spodoptera latifascia* en dos alturas distintas en plantas de jitomate de crecimiento indeterminado en invernadero.

Se presenta el número de plantas infestadas por *S. latifascia* en dos alturas en plantas de jitomate saladette bajo invernadero (Fig. 9). En donde destaca la altura tres (la hoja 21 a la 30) ($p = 0.0057$). La presencia de insectos inmaduros de *S. latifascia* en las partes más altas de las plantas queda determinada por la capacidad de vuelo de los adultos. El sistema de cultivo impide que los adultos no pueden desplazarse entre líneas de cultivo, ya que en nuestra investigación fueron empleados híbridos de jitomate de crecimiento indeterminado con alturas superiores a los 3 metros. Así que la mayor presencia de insectos en la parte más alta se debe

posiblemente a varios factores, las hembras depositan los huevecillos en las partes más altas de las plantas por estar más expuestas para ellas, además en esta zona de las plantas las hojas fueron más suculentas y tiernas para las larvas. Dewhurst (1999) menciona que morfológicamente las mandíbulas de larvas pequeñas de *S. exempta* carecen de la fuerza para poder masticar hojas más viejas. En un reporte sobre *S. littoralis* se indica que las larvas jóvenes prefieren hojas tiernas (EFSA Panel on Plant Health, 2015), en otro estudio sobre *Tuta absoluta* mencionan que ésta prefiere los brotes de la parte apical de la planta (ITGA, 2011). La mayoría de especies del género *Spodoptera* prefieren ovipositar en hojas jóvenes que presenten un menor daño ocasionado por otras larvas de su misma especie (Murillo, 1991). Por lo que, en base a esto se puede explicar el comportamiento que tuvo esta especie en el cultivo de jitomate, alimentándose de hojas de la parte superior de la planta, las cuales son hojas nuevas y menos dañadas.



Fig. 9. Promedio de larvas localizadas en dos alturas distintas evaluadas en las plantas de *Solanum lycopersicum* L. bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.

6.11 Promedio de larvas en hojas y frutos de *Spodoptera latifascia* alimentándose en plantas de jitomate en invernadero

El género *Spodoptera* presenta algunas formas de alimentación, como trozadores pero también se alimentan en follaje o frutos como las siguientes especies *S. ornithogalli*, *S. sunia*, *S. latifascia* y *S. eridania* (Murillo, 1991). La preferencia de alimentación de *S. latifascia* en plantas de jitomate saladette bajo invernadero se presentan en la (Fig. 10). Se observó diferencias altamente significativas en donde las larvas de *S. latifascia* presentan una clara preferencia en alimentarse de hojas que en frutos ($p < 0.0001$). Las especies del género *Spodoptera* se comportan más como defoliadoras que como barrenadora de frutos. Entre los defoliadores, el género *Spodoptera* es importante por causar pérdidas en rendimiento (Sundar *et al.*, 2018). En Honduras, *S. eridania* fue identificada y causando severos daños al maíz y sorgo en etapas tempranas de desarrollo de los cultivos (Pitre, 1988). En Perú, *S. eridana* y *S. ochrea* se reportan defoliando al jitomate (*Solanum lycopersicon* L.) y chile (*Capsicum annuum* var. Longum). Aunque *S. ochrea* también afecta frutos de jitomate (Santisteban, 2014). Por lo tanto, esta especie prefiere las hojas de jitomate que los frutos. Sin embargo, al alimentarse en frutos, estos se ven seriamente afectados por los daños ocasionados ya que estos quedan fuera para la comercialización.

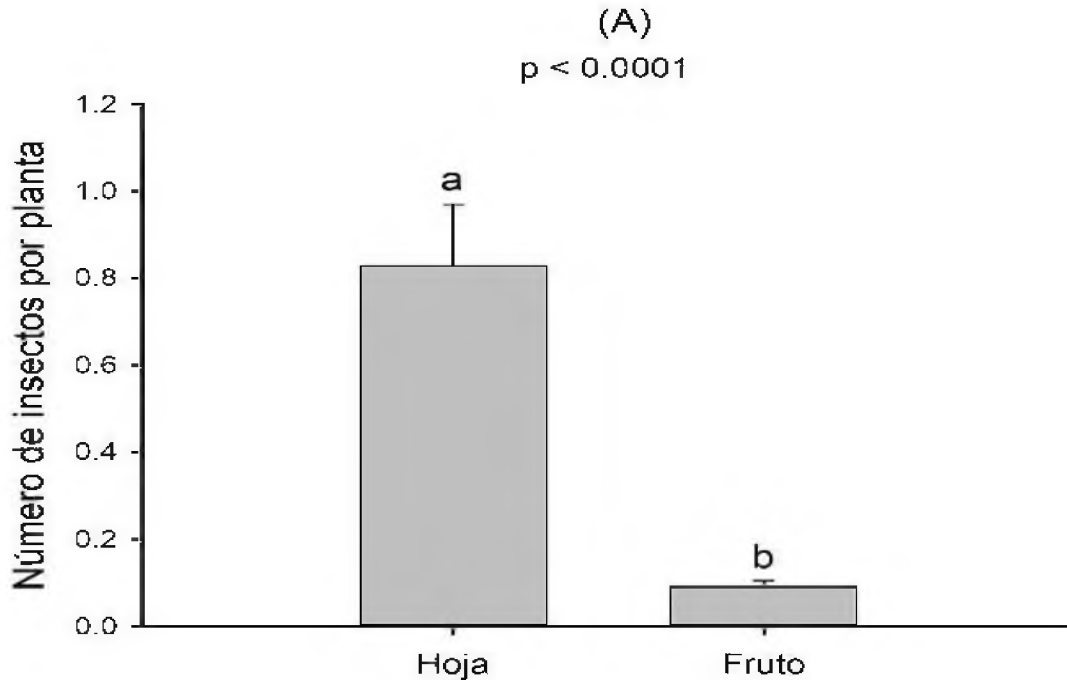


Fig. 10. Promedio de larvas en hojas y frutos de *Solanum lycopersicum* L. bajo invernadero en Loma Bonita, Oaxaca. Tratamiento con diferente letra es significativamente distinta. (Tukey, $p \leq 0.05$). Las bandas superiores indican el error estándar.

7. CONCLUSIONES

Se identificó a *Spodoptera latifascia* asociada a plantas de jitomate (*Solanum lycopersicon* L.) bajo condiciones de agricultura protegida. Se reporta por primera vez a este insecto em condiciones de invernadero. Se encontró alimentándose de otras plantas cultivadas como chile “Serranito o Soledad” (*Capsicum annuum* L.), jitomate regional conocido como “Ojo de Venado” y sobre hojas de plantas de Malanga *Colocasia* sp. Además, se hace el primer reporte del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Este es el primer registro formal de la especie en México. El principal daño es la pérdida de área foliar, aunque también los frutos son afectados. En el caso de los frutos los daños pueden presentar raspaduras y

perforaciones. Se presentan herramientas para su correcta identificación, así como conocimiento de sus hábitos para su posible manejo.

8. LITERATURA CITADA

Acosta, E. A. 2021. Biología y morfología externa de los estadios inmaduros de *Spodoptera dolichos* (Lepidoptera: Noctuidae). *Novitates Caribaea* 17: 59-70.

Adhikari, K., Bhandari, S., Dhakal, L., & Shrestha, J. 2020. Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*): A threat in crop production in Africa and Asia. *Peruvian Journal of Agronomy*, 4(3), 121–133. <http://dx.doi.org/10.21704/pja.v4i3.1495>

Angulo, A. O. y G. T. Weigert. 1975. Estados inmaduros de lepidópteros noctuidos de importancia económica (Lepidoptera: Noctuidae). *Soc. Bio. De Concepción. Publicación especial 2, Chile* 8 p.

Bautista, M. N. 1992. Principales especies nocivas del orden lepidoptera 118-135pp. En: Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. Editores Anaya R.S., Bautista, M.N y Domínguez R.B. Centro de Entomología y Acarología Chapingo, México.

Bautista, M. N. 2006. Insecto Plaga: Una guía ilustrada para su identificación. Primer Edición. Colegio de Postgraduados. 112 pp.

Bautista, M. N., Hernández, F. L.M. y Llanderal, C. C. 2003. Insectos de importancia agrícola poco conocidos en México. Publicación Especial No. 1. Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. 33 p. ISBN 968-839-376-2

Bautista, M.N., Saavedra, A.M., Sánchez, A.H. 2010. Plagas del Jitomate en Invernadero. 191-214 pp, En: Jitomate Tecnología para su producción en

- invernadero. 2^{da} Eds. Bautista, M. N; Chavarin; P.C., Valenzuela, R. F. Colegio de Posgraduados, Montecillo Edo. De México.
- Bertels A. and O. Baucke. 1966. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira 1:17-46.
- Borror, D. J., De Long D. M. and Triplehorn C. A. 1981. Order Lepidoptera Butterflies and Moths, Pp 476-549. In: An Introduction to the Study of Insects. CBS College Publishing. 827 pp.
- Brambila J. 2009. Steps for the dissection of male *Spodoptera* moths (Lepidoptera: Noctuidae) and notes on distinguishing *S. litura* and *S. littoralis* from native *Spodoptera* species. USDA-APHIS- PPQ
- Bruner, S. C., L. C. Scaramuzza y A. R. Otero. 1975. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición. Academia de Ciencias de Cuba. 399 pp.
- CABI, (2020). *Spodoptera littoralis* (cotton leafworm). Consultado el 19 de Agosto del 2021, disponible en <https://www.cabi.org/isc/datasheet/51070>.
- Capinera J. L 2020. Yellowstriped army worm, *Spodoptera ornithogalli* (Guenée) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). University of Florida/IFAS Extension. Publication EENY-216. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN37300.pdf>
- Carroll, M. J., Schmelz, E. A., Meagher, R. L. & Teal, P. E. A. 2006. Attraction of *Spodoptera frugiperda* larvae to volatiles from herbivore-damaged maize seedlings. Journal of Chemical Ecology. 32: 1911-1924.
- Castañeda, V. A., Nava, D. C., Duarte, M., Franco, M. O. and Hernández, F. L. M. 2011. New host plant records for *Oenomus ortygnus* (Cramer) (Lepidoptera: Lycaenidae) in Mexico. Neotropical Entomology. 40(4): 512-514.

- Castellón, M. C., Espinosa, C.E. y Caballero, A. W. 2016. Daño ocasionado por *Spodoptera latifascia* W. (Lepidoptera: Noctuidae) al rizoma de la Malanga *Colocasia*. Revista Agricultura Tropical. 2 (2): 50-56.
- Castellón, M. C y R. E. González. 2020. Primer informe de lesiones ocasionadas por *Spodoptera latifascia* (W.) (Lepidoptera: Noctuidae) en raíces tuberosas de boniato. Revista Agricultura Tropical. 6 (2): 59-62
- Chatterjee PB. Nayak DK. 1987. Occurrence of *Spodoptera litura* (Fabricius) as a new pest of sugarbeet in West Bengal. Pesticides, 21: 21–22.
- Chattopadhyay, R., Balasubramaniam., S. d. Attri., Kamaljeet R., Gracy J., S. Khedikar and C. Karmakar. 2019. Forewarning of incidence of *Spodoptera litura* (Tobacco caterpillar) in soybean and cotton using statistical and and synoptic approach. Journal of Agrometeorology 21(1): 68-75.
- Choudhary, A. K and S. K Shrivastava SK. 2007. Efficacy and economics of some neem-based products against tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* F. on soybean in Madhya Pradesh, India. International Journal of Agriculture Sciences, 3: 15–17.
- Costa, C. e Ide, S. Sin Año. Etapas del Desarrollo. 19-18pp. En: Insectos Inmaduros. Metamorfosis e Identificación. Eds. Costa, A., S. Ide y E. Simonka. Sociedad Entomológica Aragonesa. S.E.A., CYTED. RIBES. Vol. 5 Monografías #ercer Milenio. S.EA. <http://sea-entomologia.org/PDF/M3M5/m3m5.html>
- Coto, A. D y Saunders, L. J. 2001. Insectos plaga de la guanábana (*Annona muricata*) en Costa Rica. Manejo integrado de Plagas (Costa Rica) 61.60-68.

- Coto, D., J. L. Saunders, S. C. L. Vargas, and B. S. King. 1995. Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central—Un inventario, 200 pp. CATIE, Turrialba, Costa Rica (Serie Técnica: Manual Técnico n 12).
- De la Rosa, C. W., J. C. Rojas., L. Cruz L, A. Castillo and Edi A. Malo. 2016. Attraction, feeding preference, and performance of *Spodoptera frugiperda* larvae (Lepidoptera: Noctuidae) reared on two varieties of maize. *Environmental Entomology*. 45(2): 384-389
- De Vries, P.J. The butterflyes of Costa Rica and their natural history. USA.1987. Princenton University Press,New Jersey.327pp.
- Dewhurst, C.F. 1999. Changes in the morphology of the larval mandibles of African armyworm, *Spodoptera exempta* (Lepidoptera: Noctuidae). *African Entomology*. 7(2): 261-264.
- Di-Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. 2018. *InfoStat, Statistical Software, 2018*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Consultado el 12 de noviembre de 2020. Disponible en línea en www.infostat.com.ar
- EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health). 2015. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Spodoptera littoralis*. *EFSA Journal*. 13(1): 3987, 26 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.3987
- El Nagar, M. & Mekawi, E. (2015). Evaluation of Some Biochemical Properties in Different Tomato Genotypes Obtained From Tissue Culture Technique. *Global J Research Analysis*, 4(9), 189-193. Disponible en : <https://pdfs.semanticscholar.org/37c9/f9bf8f3174234fc15782f02f267c8b207>

[4b5.pdf?_qa=2.130955209.735822069.1585675027-554533736.1585675027](https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity)

FAOSTAT (2022) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Consultado el 31 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity

Fernández L. S., Fernández C. R. y Mejía J. E. 2004. Ciclo de vida de *Spodoptera ornithogalli* (Guenée) en el cultivo del algodón en el Valle Medio del Sinú. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Temas Agrarios. 1(9): 30- 36.

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. D. F., México. pp 90.

Habib, M. E. M., Paleari, L. M. and Amaral, M. E. C. 1983. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Noctuidae, Lepidoptera). Revista Brasileira de Zoologia 1 (3): 177-182.

Hambleton, E. J., 1939. Notas sobre os lepidopteros que atacam os algodoeiros do Brasil. Arqs Inst. biol., S Paulo 10: 235-248

Hanampa, P. Ri. Z. 2014. Influencia de la temperatura en la biología y comportamiento del gusano ejército *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae), en laboratorio, Irrigación Majes 2014. Tesis. Universidad Católica de Santa María. Facultad de Ciencias e Ingenierías biológicas y Químicas. Programa Profesional de Ingeniería Agronómica. Arequipa, Perú. 114 p.

Heppner, J. B. 2008. Butterflies and moths, pp. 626-672, en Capinera, J. L. (ed.), Encyclopedia of Entomology, 2nd ed. Springer, Dordrecht.

- Heppner, J.B. 1998. *Spodoptera* armyworms in Florida (Lepidoptera: Noctuidae). Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry Entomological Circular 390, Florida, Estados Unidos.
- Hernández, R. A., Illescas, R. C. A., Bautista, M. N., Vargas, A. R., Valdez, C. J. M. and Figueroa, C. P. 2017. Identificación of fruit-piercing moths (Lepidoptera: Erebidæ) and damage caused to papaya fruit in Mexico. *Entomologica News*. 126 (5): 415-420.
- INEGI (2023) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [Consultado el 01 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jE4LiEwMTA0LGxvbjotOTUuODk2MiEseioxNSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- ITGA. 2011. Polilla del tomate. *Tuta absoluta*. Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA). Navarra, España. En línea: <http://www.itga.com/estacion/index.asp?IdPlagaComun=18&IdPlagaCientifico=0&IdCultivo=0>
- Lamas, G. 2000. Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la Región Neo tropical, p.253-260.in Martín, J.J. Marrones y A Melic (eds.). Hacia un proyecto para el inventario y estimación de la diversidad biológica en Iberoamérica: PRIBES-2000.SEA.Zaragoza, España.
- Limonta, C. Y. M. 2011. Entomofauna beneficiosa en gramíneas pratenses en áreas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Las Tuna. Tesis de Master en Pastos y Forrajes. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

- Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 79 pp.
- Llorente-Bousquets, J., Vargas-Fernández, I., Luis-Martínez, A., Trujano-Ortega, M., Hernández-Mejía, B. C. y Warren, D. A. 2014. Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: 353-371. DOI: 10.7550/rmb.31830
- Luis, M. A., Llorente B. J., Warren, A. D. y Vargas, F. I. 2004. Lepidópteros: Papilionoideos y hesperioideos. En: A.J.García-Mendoza, M.J.Ordoñez y M.Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 335-355.
- Maes, S., and R. J. Tellez. 1988. Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres asociados a las principales plantas de importancia económica en Nicaragua. *Revista Nicaraguense de Entomología* 5: 1–95.
- Mello da Silva, D., de Freitas B. A., dos Santos S. C., Andrade, K., Oliveira, M. P., Neves, J. and Neves de Oliveira. M. C. 2017. Biology of *Spodoptera eridania* and *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae) on Different Host Plants, Florida *Entomologist* 100 (4): 752-760 <https://doi.org/10.1653/024.100.0423>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Aspectos Técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. 559 p.
- Montezano D., Specht A., Sosa Gómez D., Roque-Specht D., and Barros N. 2014. Immature stages of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae):

developmental parameters and host plants. *J. Insect Sci.* 14(238): 2014; doi: 10.1093/jisesa/ieu100

Montezano DG, Specht A, Bortolin TM, Fronza E, Sosa-Gómez DR, Roque-Specht VF, Pezzi P, Luz PC, Barros NM. 2013. Immature stages of *Spodoptera albula* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae): Developmental parameters and host plants. *An. Acad. Bras. Ciênc.* vol.85, nº 1, pp. 271-284.

Montezano, D. G., A. Specht, D. R. Sosa-Gómez, V. F. Roque-Specht, J. C. Sousa-Silva, S.V. Paula-Moraes, J. A. Peterson y T. E. Hunt. 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26 (2): 186–300.

Murillo, L. A. 1991. Distribución, importancia y manejo del complejo *Spodoptera* en Colombia, pp. 15-23. In: *Memorias del Seminario Spodoptera frugiperda* (el Gusano Cogollero) en sorgo, maíz y otros cultivos. Calí (Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología.

Musgrave CA, Beck HW, Poe SL, Denton WH, Strandberg JO, White JM, Genung WG, Guzman VL (1979). Dispersion analysis and sampling plans for insect pests in Florida USA Celery. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 92: 106-108.

Mutyambai, D. M., C. A. O. Midega, T. J. A. Bruce, J. van den Berg, J. A. Pickett, and Z. R. Khan. 2014. Behaviour and biology of *Chilo partellus* on maize landraces. *Entomol. Exp. Appl.* 153: 170-181.

National Plant Protection Organization, The Netherlands. 2015. Quick scan number: QS. ENT.2015.5 for *Spodoptera latifascia*. Netherlands Food and Consumer Products Safety Authority. Ministry of Economic Affairs. National Plant

Protection Organization, The Netherlands.

<https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/quickscan-spodoptera-latifascia>.

Nicholson, G. M. 2007. Fighting the global pest problem: preface to the special Toxicon issue on insecticidal toxins and their potential for insect pest control. Toxicon 49: 413-42

Nora I and Reis W.F 1988. Damage to apple (*Malus domestica*, Bork.) caused by *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). Acta Horticulturae 232: 209-212. doi: 10.17660/ActaHortic.1988.232.28.

North American Moth Photographers Group at the Mississippi Entomological Museum at Mississippi State University. 2014. 932220.00-9670 – *Spodoptera latifascia* – Velvet Armyworm – (Walter, 1856). <http://mothphotographersgroup.msstate.edu/species.php?hodges=9670>. (Accessed 01 July 2023).

Nuessly, G. S., M. G. Hentz, R. Beiriger, and B. T. Scully. 2004. Insects associated with faba bean, *Vicia faba* (Fabales: Fabaceae), in Southern Florida. Fla. Entomol. 87: 204–211.

OIRSA - Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. El Salvador, OIRSA 63p + XLVI

Palacios-Torres RE, Ramírez del Ángel E, Uribe- González E, Granados-Escamilla D, Romero-Castañeda J, Valdez-Carrasco J. 2011. Avocado seed moth, *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae) in Queretaro, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 27(2): 501-504.

- Palanca, S. A. 1987. Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses. Consejo Superior de Investigación Científica, Madrid. 317p.
- Pastrana, J. A. 2004. Los Lepidópteros Argentinos: sus plantas hospedadoras y otros substratos alimenticios, 334 pp. Sociedad Entomológica Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- Patel HK, Patel NG, Patel VC. 1971. Quantitative estimation of damage to tobacco caused by the leaf-eating caterpillar, *Prodenia litura*. International Journal of Pest Management, 17(2): 202–205.
- Patnaik HP. 1998. Pheromone trap catches of *Spodoptera litura* F. and extent of damage on hybrid tomato in Orissa. In: Advances in IPM for horticultural crops 68-72 pp. Proceedings of the First National Symposium on Pest Management in Horticultural Crops: environmental implications and thrusts. 15-17 October 1997. Bangalore, India.
- Peanut Crop Germplasm Committee. 2003. Report on the status of *Arachis* germplasm in the United States. https://www.ars-grin.gov/npgs/cgc_reports/Status11.pdf (Accesado 03 agosto 2023).
- Pires, E. M, de Moraes, M. C.L., Martins, N. R., da Silva, C. J., Costa, R. W and Alvarenga, S. M. 2014. *Coleus barbatus* Benth and *Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae), New Host Plants to *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) in Sinop, State of Mato Grosso, Brazil. EntomoBrasilis 7(1): 62-64. doi: 10.12741/ ebrasilis.v7i1.363
- Pitre, H. N. 1988. A complex of lepidopterous defoliators on sorghum and maize in southern Honduras. Ceiba. 29 (2): 353-361

- Pogue, G. M. 2012. World database *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae). (<http://www.sel.barc.usda.gov/lep/spodoptera/spodoptera.html>)
- Pogue, M. G. 2002. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society* 43: 1-202.
- Portillo, H. E., Pitre H. N., Meckenstock D. H and K. L. Andrews. 1996. Oviposition preference of *Spodoptera latifascia* (Lepidoptera: Noctuidae) for sorghum, maize and non-crop vegetation. *Florida Entomologist*. 79(4): 552-562.
- Pruett C. J. H y Guamáni I. 2001. Principios de manejo integrado de plagas y biocontrol en siembra directa 121- 157. In. Rossello, R. D. (Coord.) Siembra Directa en el Cono Sur. Montevideo. PROCISUR, 450 p.
- Robinson, G. S., P. R. Ackery, I. J. Kitching, G. W. Beccaloni & L. M. Hernández, 2010. HOSTS - A Database of the World's Lepidopteran Hostplants. Natural History Museum, London. <http://www.nhm.ac.uk/hosts>. (Accessed: 18 mayo 2021).
- Salinas, A. H. 2014. Guía Técnica Para El Cultivo de Maracuyá Amarillo. Instituto de Educación Técnica Profesional De Roldanillo Valle. Valle del Cauca, Colombia, 49 pp.
- Sánchez, V.G.A. y Vergara, C. C. 1996. Lepidópteros defoliadores de espárrago en la costa del Perú. *Revista Peruana de Entomología* 38: 99–100.
- Sánchez-Aguirre, R. 1996. *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) en rosales cultivados en el valle Chillón. *Revista Peruana de Entomología* 38: 82.
- Sandoval, I. A., y Torres E. E. 2011. Guía Técnica del Cultivo de la Piña. Programa MAG-CENTA- FRUTALES. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal: Enrique Álvarez Córdova (El Salvador). 18 pp.

- Santisteban, S. E. G. 2014. Especies del género *Spodoptera* (Lepidoptera: Phalaenidae) encontrados en los cultivos de arroz, maíz, ají pprika y tomate de la región Lambayeque. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Univesidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Escuela Profesional de Agronomía. Lambayeque, Perú. 226 pp.
- Santos K. B., Meneguim A. M., Santos W. J., Neves P.M.O.J., Santos R. B. 2010. Caracterização dos danos de *Spodoptera eridania* (Cramer) e *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) a estruturas de algodoeiro. Neotrop. entomol. 39: (4): 626-631
- Santos, G. P., Cosenza, G. W. and Albino, J. C 1980. Biology of *Spodoptera latifascia* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Noctuidae) on eucalyptus leaves. Revista Brasileira de Entomologia 24: 153-155.
- Saunders, J.L., D.T. Coto y A. B. S. King.1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Segunda Edición. Turrialba, Costa Rica. (CATIE No. 29). ISBN: 9977-57303-4. 305p.
- Scoble, J. M.J.1992. The Lepidoptera: Form, Function and Diversity (Natural History Museum Publications) Oxford University Press Oxford, 420 p.
- Seitz, A. 1923. The Macrolepidptera of the American Region. Noctuíformes. 7: 255-257.
- Semillas del Caribe. 2010. Cultivo - Plagas. 44 p.
<http://www.semilladelcaribe.com.mx/sc/archi/plagas.pdf>. (Accessed: Oct. 29.2011)
- Sermeño-Chicas, J.M., Rodríguez-Urrutia, E.A., Joyce, A.L., Parada-Berrios, F.A., Pérez, D y Quintanilla-Quintanilla, J. R. 2017. Gusano cuerudo *Spodoptera*

ornithogalli (Guenée 1852) (Lepidoptera:Noctuidae) en cacao *Theobroma cacao* L. en El Salvador. Revista Minerva (Revista Científica Multidisciplinaria). Año 1, No. 1:62-72.

Sharma AN, Gupta GK, Verma RK, Sharma OP, Bhagat S, Amaresan N. Saini M. R., Chattopadhyay., Sushil, S.N., Ram Asre., Kapoor, K. Satyagopal and P. Jeyakumar. 2014. Integrated Pest Management for Soybea National Centre for Integrated Pest Management. Directorate of Plant Protection, Quarantine and Storage. Faridabad (India):41 pp.

SIAP (2023) Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Cultivo de Tomate rojo (jitomate) bajo invernadero, en la producción agrícola para el año 2022 en la modalidad de riego y temporal. [Consultado 08 de noviembre de 2023].

Disponibile en: http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp

Silva, A. G. A., C. R. Gonc,alvez, D. M. Galva,õ, A. J. L. Gonc,alvez, J. Gomes, A. M. M. Silva, and L. Simoni. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Ministe´rio da Agricultura. 622p. Parte II, 1 tomo.

Silvain, J. F et B. Lalanne-Cassou. 1997. Distinction entre *Spodoptera latifascia* (Walker) et *Spodoptera cosmioides* (Walker), bona species [Lepidoptera: Noctuidae]. Revue Fr.Ent (N.S.) 19 83-4): 95-97

Specht, A. and V. Roque-Specht. 2016. Immature stages of *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae): developmental parameters and host plants. Zoologia 33(4): 1-10

Specht, A., J.E.E. Silva, and D. Link. 2004. Noctur´deos (Lepidoptera, Noctuidae) do Museu Entomolo´gico Ceslau Biezanko, Faculdade de Agronomia Eliseu

- Maciel, Universidade Federal de Pelotas, RS. Revista Brasileira de Agronomia 10: 389–409.
- Stehr, F.W.1987. Immature insects.Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa.pp.289-293
- Sundar, B., V. Rashmi., H. K. Sumith and S. Sandhya. 2018. Study the incidence and period of activity of *Spodoptera litura* on soybean. Journal of Entomology and Zoology Studies. 6 (5): 331-333
- Tietz, H. M. 1972. An index to the described life histories, early stages and hosts of the Macrolepidoptera of the continental United States and Canada, 536 pp. The Allyn Museum of Entomology, Sarasota, Florida
- Velasco H.E., Nieto Á.R., Navarro L.E.R. 2011. Cultivo del tomate en hidroponía e invernadero. Universidad Autónoma Chapingo, 126 pp.
- Wagner, L. D., Schweitzer D. F., Sullivan J. B. and Reardon R. C 2011. Owllet Caterpillars of Eastern North America. "Trifine Owlletsc (Family Noctuidae). Princeton University 22, Princeton; Oxford. 576 p.www.jstor.org/stable/j.ctt7s756.10. Accessed 21 de mayo de 2021.
- Zagatti, P., Lalanne, B. C., and Duchatd´, J. A. 1995. Catalogue of the Lepidoptera of the French Antilles. Institut National de la RechercheAgronomique. Consultado 02 de marzo de 2020. www7.inra.fr/papillon/indexeng.htm
- Zenker, M. M., Specht, A. and Corseuil, E. 2007. Estágios imaturos de *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae). *Rev. Brasileira de Zoologia*, 24(1):99-107. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000100013>