

GUSANO ORIENTAL DE LA HOJA

Spodoptera litura

Fabricius, 1775

Ficha Técnica No. 67



Créditos fotográficos: EPPO 2017; Landcare Research, 2017.





CONTENIDO

IDENTIDAD	1
Nombre científico	1
Sinonimias	1
Clasificación taxonómica.....	1
Nombre Común.....	1
Código EPPO:.....	1
Categoría reglamentaria	1
Situación de la plaga en México	1
IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA	2
Impacto económico de la plaga	4
Riesgo fitosanitario.....	5
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE <i>Spodoptera litura</i>	5
HOSPEDANTES	8
ASPECTOS BIOLÓGICOS	9
Ciclo biológico.....	9
Descripción morfológica.....	12
Huevo	12
Larva.....	12
Pupa	12
Adulto.....	12
Daños.....	13
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS	14
Dispersión	14
Métodos de diagnóstico	14
MEDIDAS FITOSANITARIAS.....	14
Esquema de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.....	14
Control	15
Control químico.....	15
Control biológico	16
Alerta fitosanitaria	17
BIBLIOGRAFÍA	17

IDENTIDAD

Nombre científico

Spodoptera litura (Fabricius, 1775).



Fuente: Landcare Research, 2017

Sinonimias

Mamestra albisparsa Walker
Noctua elata Fabricius
Noctua histrionica Fabricius
Noctua litura Fabricius
Prodenia ciligera Guenée
Prodenia declinata Walker
Prodenia evanescens Butler
Prodenia glaucistriga Walker
Prodenia littoralis Fabricius
Prodenia litura Fabricius
Prodenia subterminalis Walker
Prodenia tasmanica Guenée
Prodenia testaceoides Walker

Clasificación taxonómica

Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Lepidoptera
Familia: Noctuidae
Género: *Spodoptera*
Especie: *Spodoptera litura*
(CAB International, 2018).

Nombre Común

Nombre común	
Español	Gusano oriental de la hoja, gusano del tabaco, gusano negro, rosquilla negra
Inglés	Taro Caterpillar, oriental leafworm moth, tobacco caterpillar, common cutworm
Francés	Chenille defoliante, noctuelle rayée, ver du cotton, ver du tabac

Código EPPO:

PRODLI

(CAB International, 2018; Babasaheb *et al.*, 2015; Noma y Colunga-García, 2010).

Categoría reglamentaria

De acuerdo con la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5 Glosario de términos fitosanitarios, *Spodoptera litura* cumple con la definición de plaga cuarentenaria, ya que se encuentra Ausente en el país y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes (IPPC, 2018).

Situación de la plaga en México

Con base en la NIMF No. 8 Determinación de la situación de una plaga en un área, *Spodoptera litura* es considerada en México una plaga Ausente: no hay registros de la plaga (IPPC, 2017).



IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

La agricultura en México es considerada una de las actividades económicas más importantes, además es el sector productivo de mayor importancia desde el punto de vista económico, social y ambiental. Por tal motivo, es primordial mantener los cultivos libres de plagas de importancia cuarentenaria, principalmente aquellas de hábitos polífagos, como es el caso de la Gusano oriental de la hoja (*Spodoptera litura*), la cual afecta a más de 300 especies entre cultivos agrícolas, plantas silvestres, y malezas (Shu-Jen *et al.*, 2014).

En caso de que *S. litura* ingresara a México, podría afectar a más de 40 hospedantes, los cuales, de acuerdo a su importancia

económica, podrían impactar en más de \$315,815 millones de pesos, afectando la producción de 132,911,036 toneladas, obtenidas en una superficie sembrada de 14,569,997.98 hectáreas [SIAP, 2017; con datos del 2017 (Cuadro 1)].

En México, los 10 cultivos más importantes de acuerdo a su valor de producción (para efectos de la vigilancia epidemiológica fitosanitaria de la plaga) son: maíz (*Zea mays*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), jitomate (*Solanum lycopersicum*), sorgo (*Sorghum spp.*), papa (*Solanum tuberosum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), naranja (*Citrus sinensis*), cebolla (*Allium cepa*), plátano (*Musa spp.*), y algodón (Figura 1) (*Gossypium spp.*), (Irfan *et al.*, 2016).

Cuadro 1. Producción nacional de hospedantes principales de *Spodoptera litura* en México.

Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Producción (miles de toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)
Maíz	8,131,900.30	44,432,217.42	109,808.07
Sorgo	1,655,006.61	8,410,950.87	17,298.78
Frijol	1,679,032.79	1,207,207.14	16,399.05
Caña de azúcar	836,108.57	56,954,992.68	38,411.93
Café cereza	722,444.32	835,380.37	4,905.64
Naranja	335,425.69	4,629,758.18	8,621.73
Soya	266,499.09	432,927.48	3,036.24
Algodón hueso	212,014.21	1,009,103.43	12,365.53
Plátano	80,283.16	2,229,519.34	6,965.81
Papa	59,302.21	1,715,498.72	11,272.85
Cacao	59,837.80	27,287.25	1,074.30
Manzana	57,529.81	714,149.28	6,230.81
Cacahuete	59,324.23	99,465.31	1,228.88
Cebolla	52,103.45	1,620,318.39	8,118.51
Jitomate	50,373.33	3,469,707.28	25,483.43
Tomate verde	43,172.56	773,351.13	3,515.29
Arroz	41,935.48	265,567.30	1,094.05
Haba	32,410.85	108,713.90	806.37



Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Producción (miles de toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)
Brócoli	34,493.28	574,959.94	3,343.30
Uva	33,713.64	415,889.20	7,279.74
Mandarina	21,514.27	285,866.96	681.37
Toronja (Pomelo)	19,187.01	441,873.40	1,151.38
Zarzamora	12,815.55	270,399.37	10,558.07
Tangerina	12,860.50	206,628.15	532.15
Fresa	13,850.78	658,435.89	12,642.38
Girasol	7,216.72	8,862.01	48.53
Tabaco	7,541.75	17,242.69	560.38
Col (Repollo)	6,876.64	237,505.90	583.00
Tangelo	5,216.50	117,316.64	248.77
Amaranto	3,190.95	5,024.99	46.02
Coliflor	4,313.05	110,502.62	478.97
Berenjena	2,545.43	184,871.80	1,385.95
Guanábana	3,527.43	28,853.66	246.16
Arándano	3,642.45	36,699.70	2,150.20
Col de Bruselas	1,962.27	33,524.41	481.47
Girasol flor (gruesa)	708.30	340,439.32	103.79
<i>Jatropha</i>	117.00	24.27	0.12
Total	14,569,997.98	132,911,036.39	315,815.72

Fuente: SIAP, 2018; con datos del 2017.

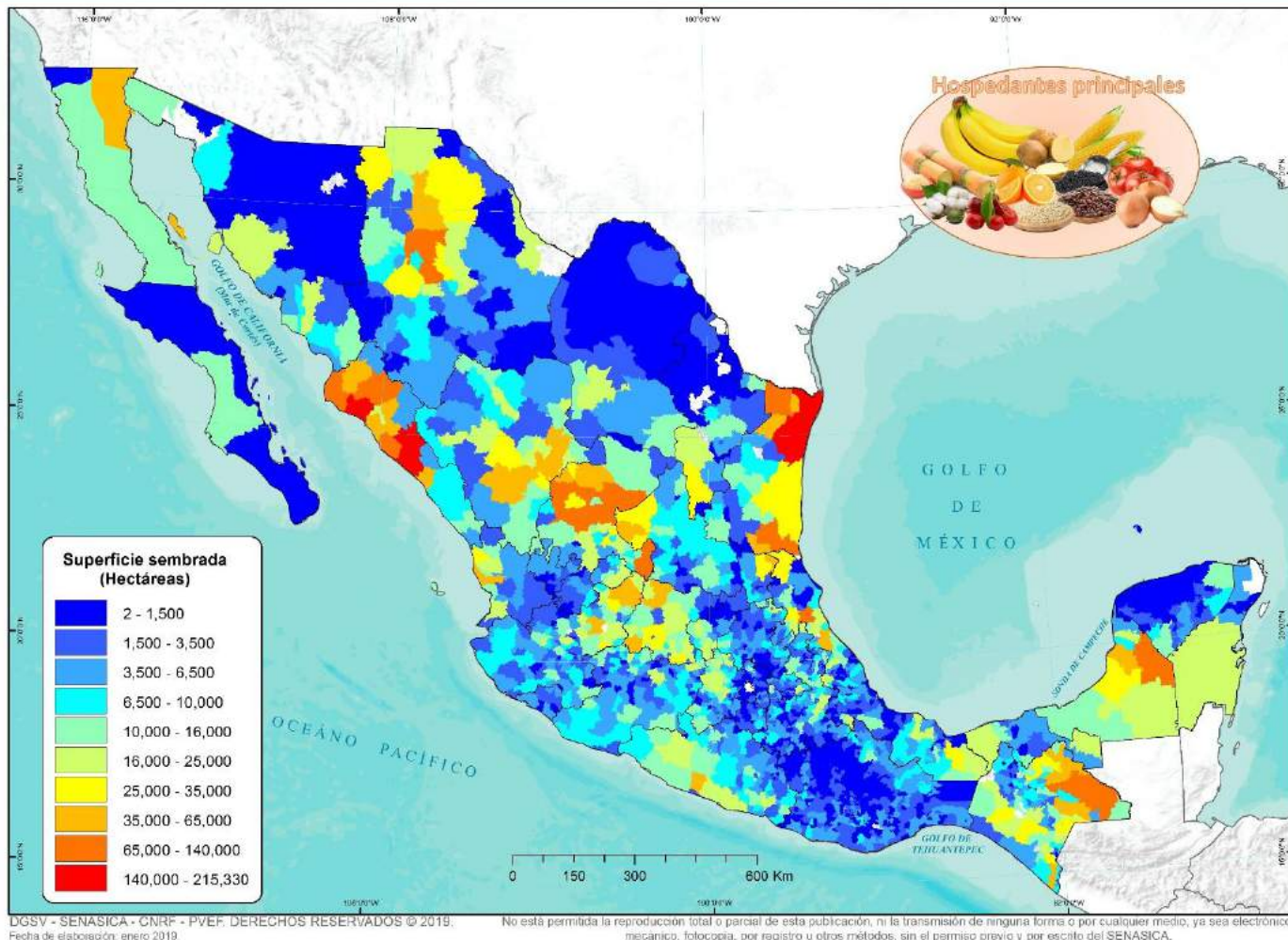


Figura 1. Distribución en México de los principales hospedantes de *Spodoptera litura*.

Impacto económico de la plaga

Spodoptera litura es una plaga importante debido a sus hábitos defoliadores en diversos cultivos de relevancia económica. Se reporta que puede causar pérdidas del 25.5 al 100 % en producción (Dhir *et al.*, 1992), lo anterior de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo y el nivel de infestación de la plaga en campo (Ramana *et al.*, 1988). En países de Asia se han

registrado pérdidas importantes en cultivos hospedantes de esta plaga. Estudios en la India, reportan porcentajes de daño en la producción de tomate, que oscilan entre 9 y 24 % durante la época de invierno. Para el caso de papa, el porcentaje de daño referido es del 20 al 100 %, el cual depende de las condiciones ambientales como el porcentaje de humedad, además del potencial de establecimiento de la palomilla en campo (Patnaik, 1998).

Área: Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

Código EPPO: PRODLI

Comentarios y/o sugerencias enviar correo a: sinavef.dgsv@senasica.gob.mx



En tabaco, se reportan daños en el porcentaje de rendimiento que fluctúan entre 23 %, 24 %, 44.2 % y 50.4 % respectivamente (Patel *et al.*, 1971). Para remolacha azucarera se reportan daños en hojas afectando hasta el 100% de la producción en infestaciones severas (Chatterjee y Nayak, 1987).

De acuerdo con Bhattacharjee y Ghude (1985), *S. litura*, ocasiona defoliación severa durante la etapa de prefloración en el cultivo de soya, lo que impacta en la reducción de su valor comercial y en la calidad hasta en un 48.7%.

En la India, *S. litura* está ampliamente distribuida en casi todas las provincias provocando pérdidas significativas en cultivos de importancia económica como soya, algodón y cacahuate (Sharma *et al.*, 2014; Choudhary *et al.*, 2007). De acuerdo con Dhir (1992), una sola larva por metro cuadrado ha causado pérdidas en un 27.3% de rendimientos en diversas partes de plantas de cacahuate como: hojas, flores y vainas.

Los costos para el control y manejo de la plaga, representan un problema, debido a los altos costos de los insumos, uso de feromonas, entre otras actividades (Nandagopal *et al.*, 2008).

Riesgo fitosanitario

S. litura es una plaga clasificada como cuarentenaria por la European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), Caribbean Plant Protection Commission (CPPC), Organización

Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO), y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), debido al riesgo de establecimiento en áreas donde la plaga no se encuentra presente. Por lo anterior, las medidas de cuarentena son esenciales para prevenir su introducción. De acuerdo al listado de priorización de plagas a vigilar para el 2018, y conforme a la metodología establecida para tal, se determinó que *S. litura* representa un riesgo latente de introducción a México, por lo que se establecen estrategias de vigilancia epidemiológica fitosanitaria para evitar su ingreso al país.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *Spodoptera litura*

De acuerdo con Torreno (1985), los primeros registros del gusano oriental de la hoja, fueron reportados en los cultivos de arroz, tabaco, entre otros en Filipinas, sin especificar el año de su detección. Sin embargo, su descubrimiento se registra en el Norte de Luzón, Filipinas y en otras regiones asiáticas, además de Australia y las Islas del Pacífico (Carasi *et al.*, 2014). Feaking (1973) y Kranz *et al.* (1977), refieren que *S. litura* tiene una amplia distribución geográfica, encontrándose presente en: Asia tropical y templada, África del Norte, Australasia, y las Islas de Pacífico.

En Alemania, Federación Rusa, Extremo Oriente Ruso, y Reino Unido se tienen registros limitados de su presencia, debido a su erradicación (CAB International, 2018). Las detecciones históricas de *S. litura* se encuentran reportadas en varias partes del mundo (Cuadro 2, y Figura 2).



Cuadro 2. Distribución de *Spodotera litura* (Fabricus) a nivel mundial.

Continentes	País	Referencias
Asia	Afganistán, Bangladesh, Brunei Darussalam, Camboya, China (Anhui, Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Henan, Hong Kong, Hubei, Hunan, Jiangsu, Jilin, Macau, Shandong, Shangai, Sichuan, Yunnan, Zhejiang); Islas Navidad, Islas Cocos, India (Islas Andaman y Nicobar, Andhra Pradesh, Assam, Bihar, Delhi, Gujarat, Haryana, Himachal Pradesh, Indian Punjab, Jammu y Kashmir, Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Maharashtra, Manipur, Meghalaya, Odisha, Rajasthan, Sikkim, Tamil Nadu, Uttar Pradesh, Uttaranchal, Oeste de Bengala); Indonesia (Irian Jaya, Java, Kalimantan, Moluccas, Sulawesi, Sumatra); Irán, Irak, Japón (Islas Boni, y Archipiélago Ryukyu, Hokkaido, Honshu, Kyushu, Shikoku); DPR Corea, República de Corea, Laos, Malasia (Malasia peninsular, Sabah y Sarawak), Maldivas, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sri Lanka, Tailandia, Taiwán y Vietnam.	IIE, 1993; EPPO, 2014; Alom, 1962; Waterhouse, 1993; IIE, 1993; EPPO, 2014; Hanson, 1963; Hampson 1909; Zhang <i>et al.</i> , 2008; EPPO, 2014; IIE, 1993; EPPO, 2014; IIE, 1993; EPPO, 2014; Xu <i>et al.</i> , 2006; EPPO, 2014; Zeng <i>et al.</i> , 2009; EPPO, 2014; Li <i>et al.</i> , 2006; EPPO, 2014; Cab, 1967; IIE, 1993; EPPO, 2014, Hampson, 1919; Cotes y Swinhoe, 1888; Anon, 1965; Lal and Nayak, 1963; San Gupta y Behura, 1957; IIE, 1993; EPPO, 2014; IIE, 1993; EPPO, 2014; Pranab <i>et al.</i> , 2014; Sarma <i>et al.</i> , 2006; Rao, 2002; Purwar <i>et al.</i> , 2007; Wallace, 1966; Cohic, 1959; EPPO, 2014; Shiraki 1952; Eguchi, 1926; Hauson, 1963; Corbertt and Miller, 1933; Cab, 1967; Waterhouse, 1993; IIE, 1993; APPPC, 1987; EPPO, 2014; Hampson 1919;
África	Ghana, Reunión	Obeng-Ofori & Sackey, 2003; EPPO, 2014
América	Estados Unidos de América (Florida y Hawái).	EPPO, 2014
Europa	Francia, Portugal (Azores); Federación Rusa (<i>Rusia central, Lejano Oriente de Rusia, Sur de Rusia, Siberia Occidental</i>); Reino Unido (Inglaterra y Gales).	Cocquempot & Ramel, 2008; Martins <i>et al.</i> , 2005; EPPO, 2014
Oceanía	Australia (Norte de Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland y Oeste de Australia), Samoa Americana, Islas Cook, Fiyi, Polinesia Francesa (Marquesas), Guam, Kiribati, Islas Marshall, Micronesia (Federación de Estados); Nueva Caledonia, Nueva Zelanda (Islas Kermadec), Niue, Isla	IIE, 1993; EPPO, 2014, Forte and Shedby, 1965; Cab, 1967, EPPO, 2014, IIE, 1993; EPPO, 2014, Silva-Krott <i>et al.</i> , 1995; EPPO, 2014, Hampson, 1919, Cohic, 1967, Malone & Wigley, 1980; IIE, 1993; EPPO, 2014, Cab, 1967, Silva-Krott <i>et al.</i> , 1995; IIE, 1993; EPPO, 2014;

Continente	País	Referencias
	Norfolk, Islas Marianas del Norte, Palao, Papúa Nueva Guinea, Isla Pitcairn, Samoa, Islas Salomón, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Islas Wanní y Futuna.	Dun, 1965; Anon, 1962; IIE, 1993; EPPO, 2014; Stechmann & Semisi, 1984.

Fuente: CAB International, 2018; EPPO, 2018.

Distribución Geográfica del Gusano Oriental de la Hoja
Spodoptera litura

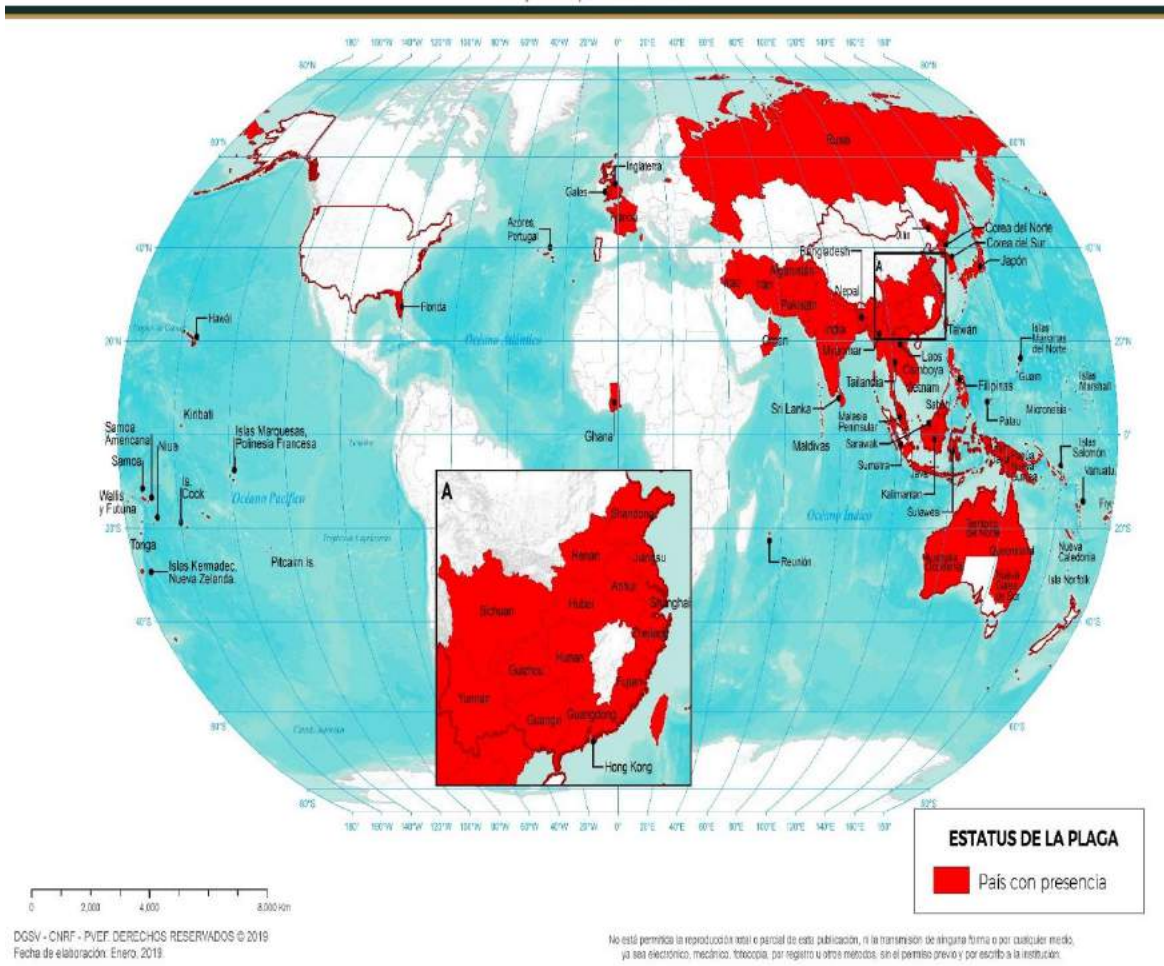


Figura 2. Distribución geográfica de *Spodoptera litura*. Elaboración propia con datos del CAB-International, 2018; EPPO, 2018.



HOSPEDANTES

S. litura ha sido reportada en 51 países causando daños en más de 120 especies de plantas de 44 familias. En la India, se tienen registros de daño causados por *S. litura* en 74

cultivos destacando los siguientes: cacahuete, tabaco, algodón, papa, tomates, legumbres y varias hortalizas, además de algunas plantas silvestres [Carasi *et al.*, 2014; Singh y Jalalí, 1997 (Cuadro 3)].

Cuadro 3. Principales cultivos hospedantes de *Spodoptera litura*.

Hospedantes	Área/Región	Fuente y año de documentación
Taro	Islas Salomón	Forlane, 1987
Arroz	Filipinas	Im, <i>et. al</i> , 1989
Tabaco		Torreno, 1985
Café y Odorata	India	Dhandapani, 1985
Remolacha azucarera		Singh and Sacban, 1993
Cacahuete		
Soya		
Coliflor		
Jatrofa		
Alfalfa		
Tabaco y castor		
Plátano y maíz		Meshran and Josh, 1994
Cacahuete, Girasol, Algodón, Yute, Tomate,		Rao, 1957
Coliflor, coliflor chow chow, frijol negro		Agyar, 1963
Papa dulce, <i>Sesbania</i> , chile, cebolla		David and Kumarswami, 1975
Tomate, Tabaco, Papa		Pruthi, 1969
Castor, linaza, Cacahuete, Yute, Maíz, Alfalfa, Plátano, Rosa, Poppy, Remolacha azucarera, Berenjena, y Papa dulce		Pruthi, 1970
Tomate, Tabaco, Papa	Pruthi, 1969	
Okra , clavo y sorgo	Thomas <i>et al</i> , 1969	
Cebolla, Poppy	Singh and Byas, 1975	
Girasol de la India	Singh and Dabral, 1977	
Hinojo, fenogreco	Ayyanna <i>et al.</i> , 1982	
Ajenuz, Soya, Frijol, Yute, Pimienta negra.	India	Nagalingham <i>et al.</i> , 1979
Soya		Singh, 1980
Amaranto, Judía		Srivastava <i>et al.</i> , 1971
Trébol		Puttaswamy and Reddy, 1981
Cebolla		Yadau and Yadar, 1983
	Korea	Sain <i>et al.</i> , 1983

Col	China	Choo, 1988
Soya y alfalfa	Japón	Zhoo and Aeto, 1994
Trébol blanco		Okado, 1993
Judía de metro y algodón de Malasia	Malasia	
Yute de la india	India	Singh and Hol, 1972
Gladiola	China	Patel, 1943
Gladiola	India	Wang, 1982
Alcachofa		Krishnaiaw <i>et al.</i> , 1967
Arverjilla		Ramamurthy <i>et al.</i> , 1967
Papa de la India		Ansai <i>et al.</i> , 1992

Fuente: Carasi *et al.*, 2014

De acuerdo con CAB International (2018), son 71 los hospedantes principales de importancia agrícola que afecta *S. litura*, los cuales pertenecen en su mayoría a las siguientes familias: Fabaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Rosaceae y Malvaceae. En ese sentido, y de acuerdo con la “Lista de plagas bajo vigilancia activa y pasiva, 2017”, establecida para México, dentro del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria SENASICA-DGSV-CNRF, se contemplan como hospedantes potenciales a vigilar para esta plaga los siguientes: Maíz, caña de azúcar, jitomate, sorgo, papa, frijol, naranja, cebolla, plátano; además de otros cultivos (Cuadro 1).

Los cultivos mencionados, fueron priorizados metodológicamente para la vigilancia específica de *S. litura*, además de considerar datos relevantes de cada cultivo como: El maíz, es base de la dieta de la población mexicana, registrando 297 kilogramos en consumo per cápita; el grano se siembra en todo el país, siendo Sinaloa, Jalisco y México los estados que generan mayor producción (SIAP-SAGARPA, 2016). El potencial de las exportaciones en México se encuentra en los productos derivados de la caña de azúcar, destacando Veracruz, Morelos y San Luis Potosí, como principales entidades productoras. México es el 6° productor mundial de caña de azúcar y genera empleos a más de 450 mil familias en aproximadamente 227

municipios (SIAP-SAGARPA, 2016). La importancia del jitomate en México radica en que es una de las principales hortalizas producidas y exportadas, genera gran número de empleos y es una fuente importante de divisas para el país. Sinaloa, Michoacán y San Luis Potosí, son los principales productores del cultivo, el cual posiciona al país como el principal exportador en el mundo, siendo Estados Unidos de América el principal mercado (SIAP-SAGARPA, 2016).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Ciclo biológico

La oviposición ocurre a los cinco días después de la emergencia de adultos, durante este proceso las hembras ovipositan de 50 a 300 huevos (masa de huevos), en el envés de hojas jóvenes (Figura 2). Los huevos eclosionan a los 3 o 4 días y una sola hembra puede ovipositar de 1, 500 a 2,500 huevos en tan solo una semana. Después de la eclosión, las larvas se alimentan de la epidermis de la hoja. Aunque también pueden hacerlo de tallos, brotes, flores y frutos. Si la densidad poblacional es alta o el hospedante no es preferencial, las larvas se cuelgan de hilos de seda, para migrar a otras hojas u hospedantes. Inicialmente son de hábitos gregarios, y posteriormente solitarias (Noma y Colunga-García, 2010; Sullivan, 2007).

Las larvas atraviesan por seis instares, del primer al tercer instar, generalmente permanecen en el envés de las hojas y en el cuarto instar se dejan caer al suelo para pupar, periodo que dura de 7 a 10 días (CAB International, 2018; Sullivan, 2007).

El ciclo completo dura en promedio 25 días (Noma y Colunga-García, 2010) (Figura 3). Ahmed *et al.* (1979), refieren que para el desarrollo de *S. litura* de larva a adulto se requieren alrededor de 23 días a una temperatura de 28°C. Yamanaka *et al.* (1975) y Ahmed *et al.* (1979), señalan que la longevidad promedio de las hembras es de 8.3 días, con una fecundidad de 2, 673 huevos; los machos reportan una longevidad de 10.4 días. Asimismo, el apareamiento ocurre durante la noche, a los dos días después de la emergencia de adultos. Las hembras se aparean tres o cuatro veces durante toda su vida y los machos lo hacen hasta 10 veces (CAB International, 2018).

La fecundidad es afectada por condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa, en este sentido, aproximadamente 960 huevos son ovipositados a 30°C y 90% de HR, mientras que a 35°C y 30% de HR la hembra deposita 145 huevos (Sullivan, 2007). La máxima fecundidad para esta especie fue observada a los 27°C. Babasaheb *et al.* (2015),

refieren que el rango de temperatura que favorece la fecundidad y fertilidad es de 24 - 35°C. Sin embargo, rangos entre 37 - 39°C reducen considerablemente ambos parámetros, y a 40 °C la fertilidad es completamente inhibida (Figura 4).

Parasuraman y Jayaraj (1983), reportan que el desarrollo de *S. litura* se ve favorecido a una temperatura de 25 °C y 75% de humedad relativa, dando como resultado un menor periodo larval y pupal, además del 100% de emergencia de adultos.

Los requerimientos térmicos para el desarrollo de este insecto son: de oviposición a eclosión requiere 64 grados día (GD) con una temperatura mínima de 8 °C. El periodo de crecimiento larval requiere de 303 GD, mientras que la etapa de pupa necesita 155 GD ambos con un umbral mínimo de temperatura de 10 °C. Para todos los estadios de desarrollo se encontró que el umbral máximo de temperatura es de 37 °C, mientras que a 40 °C no hay sobrevivencia (Ranga Rao *et al.*, 1989).

En Andhra, Pradesh, India, *S. litura* completa 12 generaciones al año, cada una presenta una duración más prolongada (un mes) durante el invierno en comparación con la registrada (menos de un mes) en primavera (CAB International, 2018).



Figura 2. A) Masa de huevos cubiertos con escamas del cuerpo de la hembra de *Spodoptera litura*. B) Eclosión de larvas de *Spodoptera litura* (Sullivan, 2007)



Figura 3. Ciclo biológico de *Spodoptera litura*.

Temperaturas óptimas para el desarrollo de los estados de huevo, larva y pupa (Figura 4). Elaboración propia con datos de Landcare Research, 2017; Department of Agriculture and Food Government of Australia, 2014; Gilligan y Steven, 2014; Singh, 2013; y Dalal, 2009.

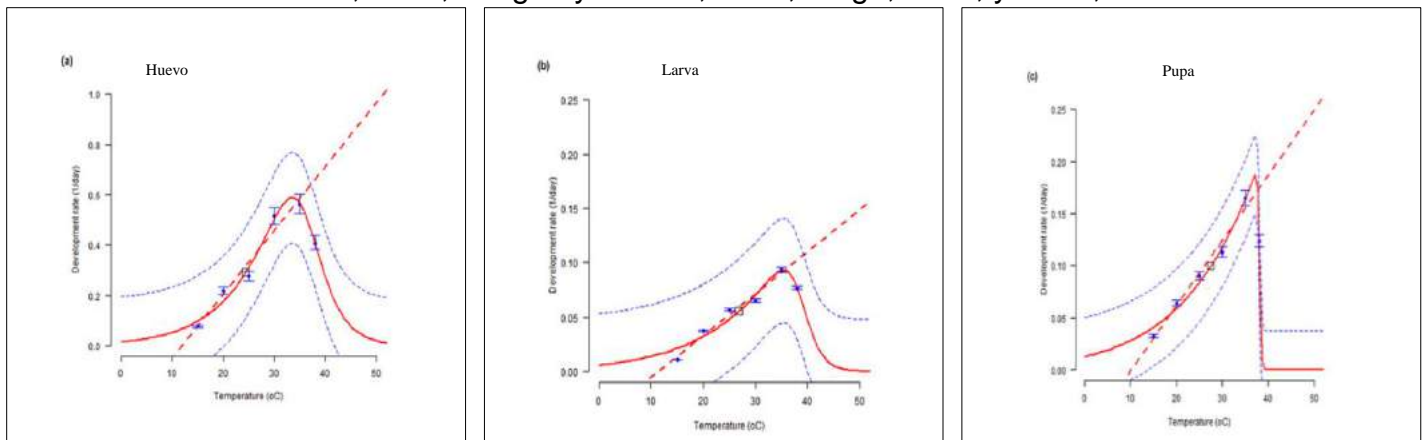


Figura 4. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de desarrollo de estados inmaduros de *Spodoptera litura*. a). Huevo, b). Larva, c) Pupa (Babasaheb *et al.*, 2015).

Descripción morfológica

Huevo

Los huevos son esféricos, algo aplanados. Miden de 0.4 a 0.7 mm de diámetro, son de color verde perlado, tornándose negros a medida que maduran. Son ovipositados en grupo (masa de huevos) en el envés de las hojas, generalmente se encuentran cubiertos con las escamas (de color blanco, anaranjado o rosado) del cuerpo de la hembra (Figura 5) (CAB International, 2018; Sullivan, 2007).



Figura 5. Huevos de *Spodoptera litura* (Dalal, 2009).

Larva

Las larvas recién eclosionadas son de color verde, las del segundo instar presentan una banda negra en el primer segmento abdominal (Figura 6A). A medida que maduran se tornan de color verde oscuro y presentan tres líneas dorsales, una de color amarillo-naranja en el centro (característica distintiva de la especie) y en cada lado del cuerpo una de color amarillo claro (Figura 6B). Completamente desarrollada es robusta y lisa con setas cortas. La cabeza es de color negro (Sullivan, 2007). En el dorso poseen dos puntos o manchas oscuras en cada segmento abdominal, excepto en el protórax. Estas manchas son más grandes en

el primer y octavo segmento (Figura 6B. [CABI, 2018; Sullivan, 2007]).



Figura 6. Larvas de *Spodoptera litura*. A). Larva del segundo instar. B). Larva del 6^{to} instar (EPPO, 2016; Singh, 2013).

Pupa

La pupa es obtecta, mide de 15-20 mm de largo, es de color café rojizo y en la punta del abdomen presenta dos espinas pequeñas (Figura 7) (CAB International, 2017).



Figura 7. Pupa de *Spodoptera litura* (Ahmad, 2014).

Adulto

El cuerpo de los adultos es de color grisáceo, con una longitud de 15 a 20 mm y envergadura de 30 a 38 mm. Las alas anteriores son de color gris a rojizo con un padrón muy variado y líneas más claras a lo

largo de las venas (los machos presentan áreas azuladas en la base y en la punta del ala).

Las alas posteriores son de color grisáceo con un brillo violeta, márgenes de color gris, a menudo con venas café oscuras (Figura 8). El tórax y abdomen son de color naranja a café claro, con mechones de cerdas en la superficie dorsal. La cabeza presenta mechones de cerdas de color café claro y escamas café oscuro (Figura 9) (CAB International, 2018; Sullivan, 2007).



Figura 8. Adultos de *Spodoptera litura* (Oboyski, 2010; University of Wyoming, s/a).



Figura 9. Adultos de *Spodoptera litura*. A) Tórax y abdomen B) Cabeza (Oboyski, 2010; University of Wyoming, s/a).

Daños

En la mayoría de los cultivos, el daño es originado por la alimentación de las larvas, causando la muerte completa de la planta. Las larvas son defoliadoras, sin embargo, en ocasiones actúan como trozadoras de plántulas. Si las densidades poblacionales son muy altas las plantas jóvenes pueden tener un lento desarrollo (USDA, 2005). Se reporta que cultivos tardíos son los más afectados, en estos, se ha observado que en casos severos de infestación el rendimiento se reduce considerablemente (CABI, 2018). Las larvas al alimentarse del envés de las hojas, originan cicatrices y la eventual esquelitización de las hojas. Las larvas también pueden alimentarse de flores, frutos, tallos y brotes jóvenes, en estos últimos construyen túneles de alimentación que ocasionan la muerte de la planta (Figura 10).

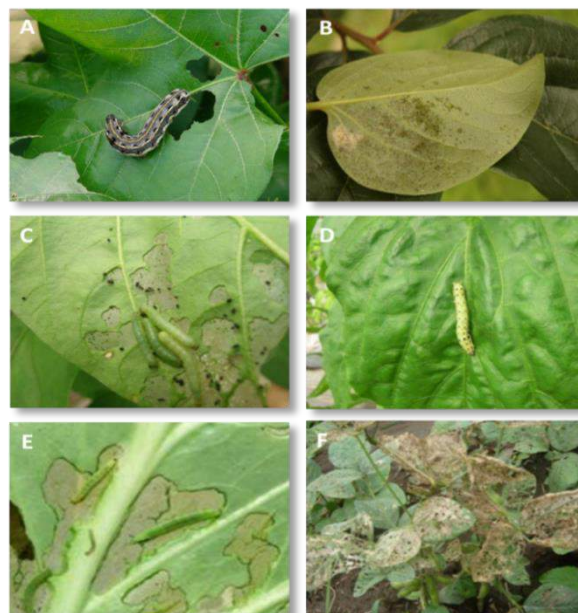


Figura 10. Daños causados por larvas de *Spodoptera litura* en A) Hojas de algodón; B) Persimonio; C-D) Tabaco; F) Soya (Ahmad, 2014; Zhenjiang Runyu Biological Science and Technology Development, 2014).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Dispersión

La dispersión a nivel local se realiza a través del vuelo de los adultos, los cuales pueden volar durante la noche aproximadamente 1.5 km en 4 horas, lo anterior favorece la dispersión y oviposición en diferentes hospedantes. Las larvas pueden migrar a cortas distancias (CAB International, 2018).

La dispersión a grandes distancias es a través del comercio internacional, en este sentido, huevos y larvas pueden venir adheridos en material de siembra, flores de corte o vegetales. De acuerdo con Aitkenhead *et al.*, (1974), la introducción de esta plaga en Reino Unido fue a través de la importación de plantas acuáticas procedentes de Singapur. Así mismo, muestras de suelo, contenedores, equipos y maquinarias agrícolas originarias y/o procedentes de países con presencia de la plaga también representan un riesgo para la introducción de *S. litura*. Lo anterior, debido a que las pupas pueden estar presentes en partículas de suelo, estas son de vida larga y pueden ser transportadas, sin embargo, para establecer una población viable es necesario transportar varias ejemplares de ambos sexos (CAB International, 2018).

Métodos de diagnóstico

A continuación, se presentan algunas características útiles para distinguir *S. litura* de otras especies incluidas dentro del género.

- 1) Mancha reniforme de color café, delineada por una línea blanca, seguida de una

negra, con un borde blanco a café claro en el ápice (parecido a una letra "A").

- 2) Mancha orbicular elongada, de color café claro, delineada por un margen blanco.
- 3) Una hilera de manchas de color café o negro parecidas a un reloj de arena a lo largo de los márgenes exteriores (entre las líneas terminal, adterminal y entre las venas).
- 4) En el área media de las alas se observa una forma parecida a la de un tenedor, la cual abarca la vena M3, Cubital A1 y Cubital A2.
- 5) Mancha grande de color amarillo o café claro en el área media adyacente al margen. Las hembras no presentan esta mancha (Figura 11 [Brambila, 2013]).

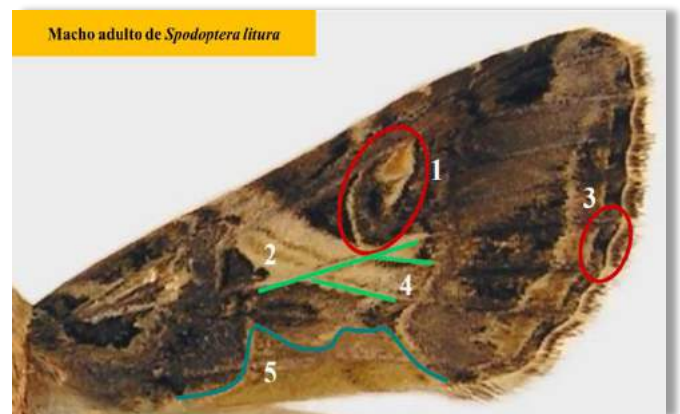


Figura 11. Características del ala del macho adulto de *Spodoptera litura* (Brambila, 2013).

MEDIDAS FITOSANITARIAS

Esquema de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

Con el fin de detectar de manera oportuna a *S. litura*, el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria



(PVEF) opera en 30 Estados de la República: Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas; en los cuales se tiene implementada la estrategia operativa de: Rutas de trampeo, que consiste en un conjunto de trampas con feromonas, atrayentes y/o con pegamento ubicadas en transectos para la detección de *S. litura* en zonas urbanas o agrícolas de alto riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de esta plaga; se establecen de manera estratégica con base en la distribución de hospedantes, condiciones climáticas favorables para la plaga, biología del insecto y la fenología de los cultivos hospedantes (SAGARPA-SENASICA-2017b).

Control

El manejo integrado de plagas que se está utilizando en otros países para el control de *S. litura*, consiste en emplear un conjunto de técnicas de control de manera eficaz evitando daños ecológicos y económicos, tal es el caso del uso de elementos naturales para regular poblaciones de plagas o patógenos por debajo del nivel de daño que sería económicamente aceptable. Una de las herramientas del manejo integrado de plagas es el control biológico (Serrano, 2007). Derivado de la revisión técnico-científica, se encontró que en los países donde hay presencia de la plaga se aplican las siguientes medidas fitosanitarias.

Control químico

S. litura ha desarrollado niveles medios a altos de resistencia a todos los tipos de insecticidas que comúnmente se utilizan para el control de esta plaga en Pakistán (Ahmad *et al.*, 2007; Wu *et al.*, 1995).

Kranthi *et al.* (2002); Ahmad *et al.* (2007); Huang y Han (2007), refieren la resistencia de la plaga a insecticidas con piretroides y carbamatos, mientras que Divya (2016), registró la resistencia de *S. litura* a insecticidas a base de endosulfán, quinalfos, chlopyrifos y methomyl utilizados para su control en hospedantes como: tabaco, algodón, cacahuate y chile.

En Asia se ha demostrado que el control químico de la plaga puede ser realizado con varios insecticidas. Estudios realizados, demuestran que el flavonoide flavona Crisina posee actividad antialimentaria contra larvas de *S. litura* (Herebian *et al.*, 2005). Morimoto *et al.* (2000) reportaron la actividad de cuatro flavonoides: tres metoxiflavonas y una charcona, presentes en los extractos de *Gnaphalium affine*, una planta medicinal conocida ampliamente en la región de Asia, los cuales mostraron actividad anti-alimentaria contra *S. litura*, lo anterior sugiere que esta planta puede ser una opción estratégica para el control con compuestos bioquímicos (Vázquez *et al.*, 2009).

Estudios recientes en la India, en los que se analizó la eficacia biológica de nueve compuestos químicos en condiciones de campo en cultivos de cacahuate, demuestran que los más eficaces para el control de esta plaga fueron: benzoato de emamectina al 0.005%, clorpirifos al 0.05%, cipermetrina 0.016 % y clorantraniliprol 0.006 %. Estas concentraciones son

sugeridas a los agricultores de cacahuate para el control de *S. litura* (Kumar *et al.*, 2015).

Control biológico

Mitchell *et al.* (2004), refieren el uso del neem (*Azadirachta indica* A. Juss. Meliaceae), como insecticida vegetal que ataca a plagas agrícolas, entre las cuales se encuentran *S. litura*. Summarwar y Pandey (2016), documentan el 84% de efectividad al aplicar extracto foliar de neem en pupas de *S. litura*, mientras que, con el extracto de semillas de la misma especie, se observó mayor eficiencia en la mortalidad, registrando un 92%.

Asi *et al.* (2013), sustentan a través de una investigación realizada en Pakistán, la susceptibilidad de *S. litura* mediante el uso de hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana*), cuya aplicación es eficiente en etapa de huevo y larva; conforme avanza el ciclo biológico de la plaga, la concentración de conidios a emplear es mayor y la susceptibilidad es menor al tratamiento.

Vinayaga Moorthi *et al.* (2015), estudiaron el impacto de los siguientes hongos entomopatógenos: *Isaria fumosorosea*, *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces variotii* mediante la aplicación de dosis subletales de metabolitos secundarios en la alimentación, crecimiento, reproducción y eclosión de *S. litura*.

Sus resultados demostraron que *I. fumosorosea* y *B. bassiana*, fueron más eficientes en el control de este insecto debido a que las larvas no se alimentaron. *I. fumosorosea* dañó el sistema digestivo y reproductivo de la plaga. Por lo que los

autores concluyen la eficiencia de *I. fumosorosea* en el control biológico de *S. litura* específicamente en el cultivo de algodón, y girasol. (Figura 12 y 13).



Figura 12. Impacto subletal de la dosis del metabolito secundario de *Isaria fumosorosea* en huevos, larvas y crisálidas de *Spodoptera litura* (a y b). Larvas infectadas y muerte larval (c); huevos no eclosionados (d).

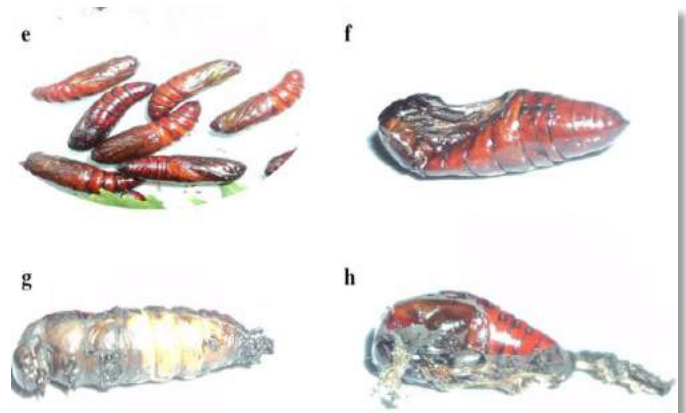


Figura 13: Efecto de *Isaria fumosorosea* en pupas de *Spodoptera litura*. (e) control pupa. (f-h) diferentes tipos de infección en pupas (Vinayaga *et al.*, 2015).



Alerta fitosanitaria

Con el objetivo de detectar oportunamente brotes de la plaga, la Dirección General de Sanidad Vegetal ha puesto a disposición pública el teléfono: 01-(800)-98-79-879 y el correo electrónico:

alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx para atender los reportes sobre la posible presencia de brotes emergentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, C.** 2014. A guide for diagnosis and detection of quarantine pests. Tobacco budworm *Spodoptera litura* (Fabricius) Lepidoptera: Noctuidae. Islamic Republic of Iran. Ministry of Jihad-e-Agriculture. Plant Protection Organization. 17p.
- Ahmad, M., Arif, M. I., and Ahmad, M.** 2007. Occurrence of insecticide resistance in field populations of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. *Crop Protection* 26: 809-817.
- Ahmad, M., Ghaffar, A., and Rafiq, M.** 2013. Host plants of leaf worm, *Spodoptera litura* (fabricius) (lepidoptera: noctuidae) in Pakistan. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 1(1):23-28.
- Ahmed, A. M., Etman, M., and Hooper, G. H. S.** 1979. Developmental and reproductive biology of *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of the Australian Entomological Society*, 18: 363-372.
- Aitkenhead, P., Baker, C. R. B., and Chickera, G. W. D.** 1974. An outbreak of *Spodoptera litura*, a new pest under glass in Britain. *Abstract. Plant Pathology*, 23(3): 117-118.
- Asi, M. R., Bashir M. H., Afzal, M., Zia, K., and Akram, M.** 2013. Potential of entomopathogenic fungi for biocontrol of *Spodoptera litura* fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(3): 913-918.
- Babasaheb, B. F., Nitin, T. S., Santanu, K. B., and Minhas, P. S.** 2015. Temperature impacts the development and survival of common cutworm (*Spodoptera litura*): simulation and visualization of potential population grown in India under warmer temperatures through life cycle modelling and spatial mapping. *Plos One*, 10(4): 1-25.
- Bhattacharjee, N. S., and Ghude, D. B.** 1985. Effect of artificial and natural defoliation on the yield of soybean. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 55 (6): 427-429 En línea: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19850529439>. Fecha de consulta: enero 2017.
- Brambila, J.** 2013. Identification notes for *Spodoptera litura* and *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) and some native moths. *USDA-APHIS-PPQ*. 12p.
- CAB International.** 2018. *Spodoptera litura*. *Crop Protection Compendium (CABI)*. United Kingdom. En línea: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/44520> Fecha de consulta: enero de 2019
- Carasi, R. C., Telan, I. F., and Pera, B.V.** 2014. *Bioecology of Common Cutworm*



- (S. litura) of Mulberry. International Journal of Scientific and Research Publications, 4 (4): 2250-3153.
- Chatterjee**, P. B. and Nayak, D. K. 1987. Occurrence of *Spodoptera litura* (Fabricius) as a new pest of sugarbeet in West Bengal. Pesticides, 21: 21–22.
- Choudhary**, A. K., and Srivastava, S. K. 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.
- Dalal**, S. 2009. *Spodoptera litura*. En línea: <http://www.biolib.cz/en/image/id105912/> Fecha de consulta: diciembre de 2016.
- Department of Agriculture and Food**. 2014. Cluster caterpillar: potato and cabbage pest in Indonesia and Western Australia. En línea: <https://www.agric.wa.gov.au/cabbage/cluster-caterpillar-potato-and-cabbage-pest-indonesia-and-western-australia>. Fecha de consulta: enero de 2017.
- Dhir**, B. C., Mohapatra, H. K., and Senapati, B. 1992. Assessment of crop loss in groundnut due to tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (Fabricius). Indian Journal of Plant Protection, 20 (7-10): 215-217.
- Divya**. 2016. Management of *Spodoptera litura*. Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR), 2(5):2454-1362. En línea: <http://www.onlinejournal.in/IJIRV215/053.pdf>. Fecha de consulta 06 de enero 2017.
- EPPO**. 2018. *Spodoptera litura*. Global Database. En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/PRODLI/distribution> Fecha de consulta: enero de 2019.
- Feakin**, S. D, 1973. Pest control in groundnuts. PANS Manual No. 2. London: Centre for Overseas Pest Reserch. 197 p.
- Gilligan**, T. M and Passoa, S. C. 2014. An identification resource for intercepted Lepidoptera larvae. En línea: <http://idtools.org/id/leps/lepintercept/litura.html> Fecha de consulta: enero de 2017.
- Hashmat**, M. and M. A. Khan. 1977. The effect of temperature on the fecundity and fertility of *Spodoptera litura* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Animal Morphology and Physiology, 24(2): 203–210.
- Herebian**, D., Hanisch, B., and Marner, F. J. 2005. Strategies for gathering structural information on unknown peaks in the GC/MS analysis of *Corynebacterium glutamicum* cell extracts. Metabolomics, 1(4): 317-324.
- Huang**, S. J., y Han, Z. J. 2007. Mechanisms for multiple resistances in field populations of common cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius) in China. Pesticide Biochemistry and Physiology 87: 14-22.
- IPPC**. 2017. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 8. Determination of pest status in an area. International Plant Convention (IPPC). En línea:



https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_19_98_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.

IPPC. 2018. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 5. Glossary of Phytosanitary Terms. International Plant Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/07/ISPM_05_2018_Es_2018-07-10_PostCPM13.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.

Irfan U, M., Arshad, M., Afzal, M., Khalid, S., Saleem, M., Mustafa, I., Iftikhar, Y., Molina-Ochoa, J., and Foster, J. E. 2016. Incidence of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) and Its Feeding Potential on Various Citrus (Sapindales: Rutaceae) Cultivars in the Sargodha Region of Pakistan. Florida Entomological Society, 99(2):192-195.

Kaur, T., Singh, B., Kaur, A., and Kaur, S. 2015. Endophyte-mediated interactions between cauliflower, the herbivore *Spodoptera litura*, and the ectoparasitoid *Bracon hebetor*. Oecologia, 179:487–494. En línea: doi: 10.1007/s00442-015-3358-7 Fecha de consulta: diciembre de 2016.

Kiritani, K. J.P., 2017. *Spodoptera litura* (PRODLI). EPPO, Global Database En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/PRODLI/photos>.

Kranz, J., Schumutterer, H., and Koch, W. 1977. Diseases Pests and Weeds in Tropical Crops. 660 p.

Kranthi, K. R., Jadhav, D. R., Kranthi, S., Wanjari, R. R., Ali. S. S. and Russell, D. A. 2002. Insecticide resistance in five major insect pests of cotton in India. Crop Protection, 21: 449-460.

Kumar N. N., Acharya, M. F., Srinivasulu, D. V., and Sudarshan, P. 2015. Bioefficacy of Modern Insecticides against *Spodoptera litura* Fabricius on Groundnut. International Journal of Agriculture Innovations and Research Volume 4, Issue 3, ISSN 2319-1473.

Landcare Research Manaaki Whenua. 2017. *Spodoptera litura*. En línea: <http://www.landcareresearch.co.nz/resources/identification/animals/large-moths/image-gallery/noctuidae/spodoptera-litura>. Fecha de consulta: 09 de enero 2017.

Levin-Mitchell, P., Gupta, R., Singh, A. A., and Kumar, P. 2004. Behavioral and developmental effect of neem extracts on *Clavigralla scutellaris* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae) and its egg parasitoid *Gryon fulviventre* (Hymenoptera: Scelionidae). Journal Economic Entomology, 97(3): 916–923.

México Produce. 2016. La caña de azúcar y su dulce sabor. En línea: <http://www.mexicoproduce.mx/2016/10/canaAzucar.html> Fecha de consulta: enero de 2017.

Morimoto, M., Kumeda, S., and Komai, K. 2000. Insect antifeedant flavonoids from *Gnaphlium affine* D. Don. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48, 1888-1891.



- Noma, T.**, Colunga-García, M., Brewer, M., Landis, J., and Gooch, A. 2010. Oriental leafworm *Spodoptera litura*. Michigan State University's invasive species factsheets. 2 p. En línea: http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/forecasting_invasion_risks/orientalleaf_worm.pdf Fecha de consulta: enero de 2016.
- Parasuraman, S.** and Jayaraj, S. 1983. Effect of temperature and relative humidity on the development and adult longevity of the polyphagous *Spodoptera litura* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae). Indian Journal Agriculture Society, 53(7): 582–584.
- Patnaik, H. P.** 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.
- Patel, H. K.**, Patel, N. G., and Patel, V. C. 1971. Quantitative estimation of damage to tobacco caused by the leaf-eating caterpillar, *Prodenia litura*. Abstract. International Journal of Pest Management, 17(2): 202–205.
- Ranga Rao, G. V.**, Wightman, J. A., and Ranga Rao, D. V. 1989. Threshold temperatures and thermal requirements for the development of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Environmental Entomology, 18(4): 548–551.
- Ramana, V. V.**, Reddy, G. P.V., and Krishnamurthy M. M. 1988. Synthetic pyrethroids and other bait formulation in the control of *Spodoptera litura* (Fab.) attacking rabi groundnut. Pesticides, 1(13-16): 522- 524.
- Sing, K. N.**, and Sachan, G. C. 1993. Assessment of the use of sex pheromone traps in the management of *Spodoptera litura*. Indian Journal of Entomology, 4: 7–13.
- Singh, S. P.** and Jalalí, S. K. J. 1997. Management of *Spodoptera litura* (Fabricius). (Lepidoptera: Noctuidae). In: *Spodoptera litura* in India: Proceedings of the National Scientists Forum on *Spodoptera litura* (F.). 27-65 pp. Icrisat Asia Centre, Icrisat, Patancheru, April 2-4, 1996. Andhra Pradesh, India.
- Sing, S. P.** 2013. *Spodoptera litura* (Fabricius). En línea: <http://www.nbair.res.in/insectpests/Spodoptera-litura.php> Fecha de consulta: diciembre de 2017.
- Sharma, A. N.**, Gupta, G. K., Verma, R. K., Sharma, O. P., Bhagat, S., and Amaresan, N. 2014. Integrated Pest Management Package for Soybean. Faridabad (India): Directorate of Plant Protection, Quarantine and Storage. 41 pp.
- Serrano, C. L.**, y Galindo, F. E. 2007. Control biológico de organismos fitopatógenos: un reto multidisciplinario. Universidad Autónoma de México (UNAM). Ciencia, 1:77-88.



- SAGARPA-SADER.** 2018. Lista de plagas bajo vigilancia activa y pasiva, 2018 (por publicar). Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).
- SAGARPA-SENASICA.** 2017b. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Manual Operativo. Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. 55p.
- SIAP-SADER.** 2019. Cierre de producción agrícola por cultivo (2017). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). En línea: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> / Fecha de consulta: enero 2019.
- Shu-Jen, Tuan, Nian-Jhen, Li., Chih-Chun, Yeh., Li-Cheng, Tang., and Hsin, Chi.** 2014. Effects of Green Manure Cover Crops on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) Populations. Abstract. Journal of Economic Entomology. En línea <http://jee.oxfordjournals.org/content/107/3/897>. Fecha de consulta: 04 de enero de 2017.
- Sudha, S. y Jyotsana, P.** 2016. Effect of plant chemical Azadirachtin against pupae of *Spodoptera litura*. International Journal of Pure and Applied Bioscience, 4(3): 179-181.
- Sullivan, M.** 2007. Pest datasheet for *Spodoptera litura*. USDA-APHIS-PPQ-CPHST. En línea: [file:///C:/Users/dgsv.cnrfito5/Downloads/Spodoptera%20litura_CPHST%20datasheet_2014%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/dgsv.cnrfito5/Downloads/Spodoptera%20litura_CPHST%20datasheet_2014%20(3).pdf)
- Summarwar S., y Pandey J.** 2016. Effect of plant chemical Azadirachtin against pupae of *Spodoptera litura*. Department of Zoology, S.D. Government college Beawar, M.D.S University Ajmer (Rajasthan) India. En línea: <http://www.ijpab.com/form/2016%20Volume%204,%20issue%203/IJPAB-2016-4-3-179-181.pdf>. Fecha de consulta: 09 de enero 2017.
- Torreno, H.S.** 1985. Biology of Cutworms, *S. litura* on Flue-cured Tobacco. Philippine Tobacco Abstract. Philippine Tobacco Research and Training Center, 5:1203.
- USDA.** 2005. New Pest Response Guidelines, *Spodoptera*. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. 82 pp.
- Vázquez L, A., Pérez, F. y Díaz, S.** 2009. Biomoléculas con actividad insecticida: una alternativa para mejorar la seguridad alimentaria. Ciencia y tecnología alimentaria, 5:4, 306-313.
- Vinagaya Moorthi., Balasubramanian, C., Selvarani, S., and Radha, A.** 2015. Efficacy of sub lethal concentration of entomopathogenic fungi on the feeding and reproduction of *Spodoptera litura*.
- Yamanaka, H., Nakasuji, F., and Kiritani, K.** 1975. Development of the tobacco cutworm *Spodoptera litura* in special



reference to the density of larvae.
Abstract. Bulletin Koch of the National
Institute of Agriculture for Science, 7: 1–
7.

Wu S., G. Y., and Wang D.
1995. Resistance of the tobacco
armyworm (*Prodenia litura*) to
insecticides and its control. Acta
Agriculture Shanghai 11: 39–39.

Zhenjiang Runyu Biological Science and
Technology Development, 2014.
Prevention and control the *Prodenia
litura*. En línea:
[http://rysw.cn/en/Web/Productshow7
31.asp](http://rysw.cn/en/Web/Productshow731.asp) Fecha de consulta: enero de
2017.

Forma recomendada de citar:

SENASICA. 2019. Gusano oriental de la
hoja (*Spodoptera litura*). Servicio
Nacional de Sanidad, Inocuidad y
Calidad Agroalimentaria-Dirección
General de Sanidad Vegetal -
Programa de Vigilancia
Epidemiológica Fitosanitaria. Cd.
de México. Última actualización:
enero de 2019. Ficha Técnica No.
67. 22 p.