

NOTA TÉCNICA

Biología y comportamiento de *Spodoptera ochrea* (Hampson) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis* Linnaeus), bajo condiciones de laboratorio

Nina Casana-Amoretti'
Clorinda Vergara-Cobián'

La familia Noctuidae (Lepidoptera) comprende numerosas especies consideradas plagas en diferentes cultivos en diversos lugares del mundo. En Perú, la especie más frecuente en los valles de la costa donde se cultiva espárrago (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae) es *Spodoptera ochrea* (Hampson), que en ocasiones puede causar severos daños al área foliar si no se toman medidas de control en forma adecuada y oportuna. Además, la presencia de sus huevos en los turiones es un factor limitante para la exportación del producto.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación del Departamento de Entomología y Fitopatología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, entre mayo y diciembre 1998, cuando finalizaba el Fenómeno El Niño 1997-1998, registrándose temperaturas más elevadas que en un año convencional.

Se inició el estudio con larvas de *Spodoptera ochrea* de último estadio, recolectadas en campo de plantas de espárrago UC-157-Fj, separándose inicialmente la masa de huevos más numerosa proveniente de los adultos obtenidos de las larvas recolectadas en campo, determinando la fecha de oviposición y eclosión de los huevos. Se individualizó 30 larvas en placas petri, conteniendo hojas frescas de espárrago, cambiadas diariamente. La duración de cada estadio larval se determinó registrando las cápsulas cefálicas descartadas en cada muda. El período larval fue contado desde la eclosión de los huevos hasta finalizar el período de pre-pupa. El período pupal se consideró desde la última ecdisis larval hasta la emergencia del adulto. Las pupas fueron sexadas a los dos días de formadas.

Se utilizó 10 parejas provenientes del estudio de ciclo biológico para determinar la capacidad de oviposición, con adultos de menos de 24 h de emergidos, que fueron alimentados con una solución de agua y miel en proporción 3:1. Se registró para cada pareja la duración del período de pre-oviposición y el de oviposición, el número de huevos por día, el total de huevos por hembra, duración del período de post-oviposición y viabilidad de los huevos.

Se determinó la longevidad de adultos con ejemplares emergidos el mismo día. Para individuos apareados se utilizó aquellos provenientes del estudio de ciclo biológico. Para los no apareados se empleó individuos de la crianza masal. Fueron colocados cinco individuos del mismo sexo en un frasco similar a los de oviposición, registrándose el número de días desde la fecha de emergencia hasta la muerte.

Las observaciones sobre comportamiento larval incluyeron horas de alimentación, ubicación de las larvas en las hojas, daños realizados y empupamiento. Para los adultos se registró la hora de emergencia, duración del estado teneral, la hora más frecuente de apareamiento, oviposición, alimentación y vuelo.

El estudio fue efectuado durante tres generaciones sucesivas. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante el modelo de Kruskal-Wallis con una significancia de 0,01 y 0,05. En cada generación se evaluó 30 repeticiones; si no se hallaron diferencias altamente significativas, se procedió a afectar pruebas de comparaciones múltiples.

Ciclo biológico

El período de incubación fue de 4 días a $25,1 \pm 0,6$ °C; 5 días a $21,0 \pm 0,6$ °C; y 5,1 días a $18,6 \pm 1,2$ °C para la primera, segunda y tercera generaciones (Tabla 1). Se observó relación inversa entre la duración del período de incubación y la temperatura, tal como había sido reportado por ESTUPIÑÁN (1983) en la misma especie, así como en *Spodoptera frugiperda* Q.E. Smith) (CHAPOÑÁN 1952, VEGA 1957, CAMPOS 1968) y *S. eridania* (Stoll) (GONZALES 1968). El período larval duró 24,9 días a $22,2 \pm 2,4$ °C; 34,8 días a $20,3 \pm 0,8$ °C; y 34,0 días a $20,3 \pm 1,2$ °C para las mismas generaciones (Tabla 1), con seis estadios larvales. La pre-pupa duró 2,5, 2,8 y 2,2 días en promedio para la primera, segunda y tercera generaciones. Se encontró diferencias significativas en las duraciones medias del período larval para la primera generación, con respecto a la segunda y tercera. Probablemente esto se deba a las variaciones de temperatura registradas, observándose que el

período larval se extendió cuando la temperatura disminuyó, y viceversa. Esto también fue notado por CHAPOÑAN (1952) y CAMPOS (1968) para *S. frugiperda*. El período pupal duró en promedio 16,9 días a $20,6 \pm 1,1$ °C; 26,8 días a $19,3 \pm 1,0$ °C; y 18,5 días a $21,0 \pm 0,8$ °C para la primera, segunda y tercera generaciones (Tabla 1), encontrándose diferencias significativas en las tres generaciones. Estos resultados fueron similares a los hallados por ESTUPIÑÁN (1983) a diferencia de lo observado en *S. eridania* por GONZALES (1968) y *S. latifascia* (Walker) por HABIB *et al.* (1983). Entre los sexos, también se encontraron diferencias en la duración del período pupal para la segunda y tercera generaciones, con 25,6 días para las hembras y 27,8 para los machos de la segunda generación, y 17,7 días para las hembras y 19,1 para los machos de la tercera. Se halló una relación inversa entre la temperatura y la duración de este período, y el período pupal en los machos siempre fue más prolongado que en las hembras.

TABLA 1.- Duración en días de los estados de desarrollo de *Spodoptera ochrea* durante tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

Gene- ración	Incu- bación	Desarrollo larval			Pupa	Ciclo Total
		Larva	Pre-pupa	Total		
I	4,0	22,3	2,5	24,9	16,9	45,7 ± 2,7
II	5,0	31,9	2,8	34,8	26,8	66,5 ± 2,4
III	5,1	31,8	2,2	34,0	18,5	57,5 ± 1,0

La duración del ciclo total de desarrollo fue de $45,7 \pm 2,7$; $66,5 \pm 2,4$; y $57,5 \pm 1,0$ días a $21,8 \pm 2,2$; $19,8 \pm 1,0$, y $20,4 \pm 1,3$ °C para la primera, segunda y tercera generaciones, respectivamente (Tabla 1). Se encontró diferencias significativas entre las duraciones medias del ciclo para las tres generaciones, tal como fue observado en *S. frugiperda* (CHAPOÑAN 1952, CAMPOS 1968) y *S. eridania* (GONZALES 1968, CAMPOS 1968). Se halló relación inversa entre la temperatura y la duración del ciclo, debido a que un aumento de temperatura aumenta la tasa metabólica del insecto (SÁNCHEZ 1994). La duración promedio del ciclo total para las hembras fue 45,8, 66,0 y 57,3 días, y para los machos fue 45,5, 67,0 y 57,2 días para la primera, segunda y tercera generaciones, respectivamente, siendo la duración de los machos ligeramente mayor a las hembras en la segunda generación. Variaciones similares fueron halladas por HABIB *et al.* (1983) en *S. latifascia* (39,92 días para hembras y 39,77 para machos).

El período de preoviposición duró 4,1, 5,1 y 3,1 días para la primera, segunda y tercera

generaciones, habiendo diferencias significativas entre las tres generaciones. HABIB *et al.* (1983) hallaron resultados similares ($4,11 \pm 0,21$ días a $29,91-24,23$ °C, 70,08 % HR) para *S. latifascia*, no así CAMPOS (1968), quien registró para *S. frugiperda* $2,86 \pm 1,91$ días a 23 ± 2 °C y 70 % HR. En *S. eridania* fue de $2,8 \pm 1,91$ días (CAMPOS 1968), o $1,9 \pm 0,25$ a $1,18 \pm 0,12$ días a 25 °C (MATTANA & FOERSTER 1988).

El período de oviposición duró 12,0 días a $20,7 \pm 0,9$ °C, 18,2 días a $19,9 \pm 1,3$ °C, y 12,6 días a $21,5 \pm 1,3$ °C para la primera, segunda y tercera generaciones, respectivamente; esto coincide con lo reportado por MATTANA & FOERSTER (1988) *S. eridania* a 25 °C.

El período de post-oviposición duró 7,4, 6,4 y 5,5 días para la primera, segunda y tercera generaciones, sin diferencias significativas.

TABLA 2.- Duración en días de la longevidad de hembras y machos, apareados y no apareados, de *Spodoptera ochrea* durante tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

Sexo	Condición	Generación I	Generación II	Generación III
Hembra	Apareada	23,1 ± 3,8	29,7 ± 6,9	21,1 ± 6,2
	No apareada	13,5 ± 2,9	31,4 ± 6,1	26,2 ± 6,9
Macho	Apareado	24,8 ± 6,5	34,7 ± 8,1	29,8 ± 10,1
	No apareado	14,8 ± 4,2	34,5 ± 6,8	36,4 ± 8,9

La duración de la longevidad de machos y hembras, apareados y no apareados, se indica en la Tabla 2. Se encontró diferencias significativas para el tiempo de vida media de los machos y hembras, apareados y no apareados, solo en la primera generación. Los machos apareados fueron más longevos que las hembras apareadas en las tres generaciones. Los machos no apareados también fueron más longevos que las hembras, observándose menor longevidad a mayor temperatura en hembras y machos, excepto para los machos no apareados de la tercera generación, pues aunque se incrementó la temperatura, la longevidad también aumentó.

La proporción de sexos fue similar para las tres generaciones, con 1/1, 0,9/1 y 1,1/1; resultados análogos fueron observados por ESTUPIÑÁN (1983) en la misma especie, en larvas alimentadas con alfalfa (*Medicago sativa* L., Fabaceae).

La capacidad de oviposición fue 1618,0, 1391,4 y 2525,9 huevos a $20,7 \pm 0,9$, $19,9 \pm 1,3$, y $21,5 \pm 1,3$ °C para la primera, segunda y tercera

generaciones, respectivamente (Tabla 3). Hubo diferencias significativas entre la capacidad media del número total de huevos para la primera y segunda generaciones respecto a la tercera; estos resultados son similares a los de CAMPOS (1968) con *S. eridania* y *S. frugiperda*.

TABLA 3.- Promedio de huevos/hembra de *Spodoptera ochrea* durante tres generaciones bajo condiciones de laboratorio.

Generación	Promedio de huevos/hembra
I	1618,0
n	1391,4
III	2525,9

La viabilidad de los huevos fue de 85,9, 57,2 y 83,6 % a $20,6 \pm 1,0$, $19,6 \pm 1,4$, y $21,3 \pm 1,3$ °C para la primera, segunda y tercera generaciones, respectivamente. Se hallaron diferencias significativas entre los porcentajes medios de los huevos eclosionados para las tres generaciones. Probablemente la actividad de los adultos disminuye a menor temperatura, lo que explicaría la baja viabilidad de los huevos, y las bajas poblaciones en invierno y altas en verano, coincidiendo con lo registrado por CHAPOÑAN (1952) para *S. frugiperda*.

La eclosión de los huevos ocurrió desde las 06:00 hasta las 23:00 horas, registrándose las mayores eclosiones entre las 13:00 y 14:00 horas. La eclosión se efectuó simultáneamente. La mayor emergencia de adultos ocurrió entre las 18:00 y 19:00 horas; descendió luego y fue muy regular entre las 23:00 hasta las 08:00 horas. En ningún caso se registró emergencias después de estas horas.

Comportamiento

Al inicio, el movimiento de las larvas fue muy limitado, permaneciendo en la masa de huevos

o muy cerca a ella. Los primeros tres estadios efectuaron raspaduras superficiales en las hojas. La voracidad de las larvas aumentó conforme mudaban de estadio, llegando a consumir las hojas y tallos en su totalidad.

Los adultos son nocturnos, el apareamiento ocurrió durante el período de pre-oviposición, siempre de noche o madrugada, nunca en el día. La oviposición se realiza en masa.

Literatura

- Campos J. 1968. Estudio comparativo de biología y control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Prodenia eridania* (Cram) y *Agrotis ypsilon* (Rott.) (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Chapoñan JR 1952. Las plagas entomológicas del maíz en Lima y Lambayeque. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Lima, Escuela Nacional de Agricultura.
- Estupiñán G. 1983. Biología de *Spodoptera ochrea* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae) sobre tres hospederos: *Phaseolus vulgaris*, *Amaranthus dubius* y *Medicago sativa*. Tesis de Licenciado en Biología. Lima, Universidad Particular Ricardo Palma.
- Gonzales P. 1968. "La caballada" (*Prodenia eridania* Cramer y *Feltia subterranea* Tod.) y sus métodos de control en la alfalfa. Rev. per. Ent. 9(1): 30.
- Habib ME, Paleari LM, Amaral MEC. 1983. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Noctuidae, Lepidoptera). Rev. bras. Zool. 1(3): 177-182.
- Mattana A, Foerster L. 1988. Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) en um novo hospedeiro, *Bracatinga (Mimosa scabrella* Bentham) (Leguminosae). An. Soc. ent. Brasil 17(1): 173-183.
- Sánchez G. 1994. Ecología de insectos. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vega H. 1957. Estudio de algunos géneros de gusanos de tierra en el valle del Rímac. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Lima, Escuela Nacional de Agricultura.