

Influencia de la temperatura sobre los parámetros biológicos de *Rhyzopertha dominica* (F.)

L. R. A. FARONI Y F. GARCÍA-MARI

Se han realizado estudios sobre el efecto de la temperatura en los diferentes estados de desarrollo de *Rhyzopertha dominica* (F.) obteniendo su tiempo de desarrollo, supervivencia y fecundidad de las hembras en condiciones constantes de laboratorio de 18, 20, 24, 28, 32 y 35 °C y humedad relativa 80 %. El alimento fue granos de trigo.

Los resultados obtenidos muestran que el tiempo de desarrollo disminuye a medida que aumenta la temperatura. La supervivencia de inmaduros oscila del 40 % al 70 % con un máximo a temperatura intermedia (28 °C). El período de vida de la hembra se reduce con la temperatura, oscilando entre un valor medio de 219 días a 20 °C y 75 días a 35 °C. Como consecuencia de un acusado aumento de la fecundidad diaria con la temperatura, el número total de huevos puestos por hembra se incrementa hasta 32 °C en que alcanza un máximo de 423 huevos. En función de los valores encontrados se han calculado los parámetros demográficos, encontrándose que el máximo potencial de multiplicación tiene lugar a 32 °C con $r_m = 0,265$ y el mínimo a 18 °C con $r_m = 0,044$. Se concluye que *R. dominica* alcanza su máximo potencial de multiplicación entre 30 °C y 35 °C, en que llega a tener hasta siete generaciones anuales, disminuyendo progresivamente entre 30 °C y 20 °C. Temperaturas inferiores a 20 °C resultan muy desfavorables para la multiplicación de este insecto.

L. R. A. FARONI y F. GARCÍA-MARI. Entomología Agrícola, ETSIA. Universidad Politécnica. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: *Rhyzopertha dominica*, biología, tabla de vida, trigo, temperatura.

INTRODUCCION

El insecto, *Rhyzopertha dominica* (F.), constituye una de las plagas más destructivas de los granos almacenados en todo el mundo.

La *Rhyzopertha*, descrita primeramente por Fabricius en 1792, es un pequeño coleóptero cilíndrico, alargado y estrecho de 2,3 mm a 2,8 mm de largo, de color marrón. El huevo es alargado, ligeramente ovalado y de 0,6 mm × 0,2 mm. Primero blanco, después rosado, finalmente se vuelve blanco opaco antes de la eclosión. La larva neonata es blanca, ligeramente amarillenta hacia la cabeza; se desplaza ágilmente con ayuda de sus tres pares de patas que

como en todos los Bostrychidae están relativamente bien desarrollados. Son muy activas y penetran fácilmente en los granos ya atacados o enteros, conforme ha sido constatado por diversos investigadores. La ninfa es libre, blanca, recubierta de pelos en la parte dorsal y su desarrollo se hace en el interior del grano. Llegada la madurez, aparece un nuevo adulto que no sale del grano sino varios días más tarde. En total, la duración del ciclo evolutivo es variable en razón, principalmente, de las condiciones exteriores y enemigos naturales: hongos, ácaros y algunos himenópteros (LEPESME, 1944).

POTTER (1935) hizo un extenso estudio de la biología, distribución por regiones

zoogeográficas, sistemática y hábitos alimenticios de este insecto. Para el estudio de la biología, mantuvo poblaciones del insecto con dietas de granos enteros y harinas bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.

BIRCH (1944) realizó extensos estudios sobre este insecto: efecto de la temperatura y humedad relativa sobre el desarrollo de huevos (BIRCH, 1945); causas de la mortalidad de inmaduros (BIRCH, 1945a); efectos de temperatura, humedad relativa y densidad de oviposición (BIRCH, 1945b) en diversos parámetros biológicos.

HOWE (1950) en su trabajo sobre el desarrollo de *Rhyzopertha dominica* bajo condiciones controladas determinó la longitud de varios estados a 70 % de humedad relativa y a 25 y 28 °C de temperatura en harina y granos enteros de trigo.

GOLEBIOWSKA (1962) en su contribución a los estudios sobre ecología de *Rhyzopertha* observó que las hembras no ponen huevos si la temperatura del medio ambiente es menor de 16 °C. Cuando la temperatura aumenta de 16 a 30 °C, el número de huevos puestos crece. La humedad relativa óptima para que las hembras pongan huevos es aproximadamente del 60 %.

SATTIGI *et al.* (1985) estudiaron la biología de *Rhyzopertha* en granos de sorgo bajo condiciones de laboratorio. Concluyeron que la duración del ciclo de vida varía de 24 a 45 días con una media de 33,3 días.

En razón del complejo problema asociado con este insecto, una de las plagas más importantes de los granos almacenados, se ha abordado este trabajo con el fin de establecer las bases biológicas que permitan la elaboración de un programa racional de control de *Rhyzopertha dominica*.

Los aspectos estudiados en este trabajo son:

- El efecto de diferentes temperaturas constantes sobre la duración de los estados de desarrollo y la fecundidad.
- Determinación de los parámetros biológicos y cálculo de los parámetros demográficos que definen el potencial de multiplicación del insecto.

MATERIAL Y METODOS

Los ensayos fueron realizados en cámaras de temperatura constante, a 18, 20, 24, 28, 32 y 35 °C y humedad relativa 80 %.

Para evaluación de la influencia de la temperatura sobre los parámetros biológicos de *Rhyzopertha dominica* fueron utilizados insectos procedentes de una cría continua en condiciones de laboratorio desde un año antes del inicio de los ensayos.

Ensayos para la evaluación del tiempo de desarrollo y supervivencia de los estados embrionario, larvario y pupal

Huevos

Se cogieron 100 huevos con edad entre 48 y 72 horas de forma que ya se hubiera endurecido la película protectora. Estos se distribuyeron en cinco pocillos histológicos conteniendo harina y granos partidos de trigo.

Hasta la salida de la larva de primer estado, se hizo una observación diaria para las temperaturas inferiores a 32 °C, y dos observaciones diarias para las temperaturas de 32 °C y 35 °C, anotándose el número de huevos eclosionados.

Larvas

Para la evaluación del período de desarrollo de cada estado larval se llevó a cabo el siguiente procedimiento. Las larvas se mantuvieron en una dieta de granos de trigo partidos por la mitad para la mejor visualización de los cambios de estado. El número de larvas seguidas durante el primer estado fue, en general, el total de larvas supervivientes del ensayo anterior. Sin embargo, para los demás estados, como transcurren en el interior del grano, se siguieron un menor número de larvas en razón de la dificultad para encontrar el exuvio dejado por el insecto al pasar de un estado a otro. En todos los estados larvarios se consideró

que la muda se había producido en el día en que se encontraba el exuvio. Las observaciones fueron realizadas cada día, durante la mañana, anotándose el número de exuvios encontrados y el estado larval.

Pupa

El estado de pupa se consideró a partir del día en que el insecto dejaba de moverse y alimentarse.

Adulto

El insecto fue considerado adulto cuando se observó la presencia de harina alrededor del grano.

Relación de sexos

Los dos sexos son muy semejantes. Para diferenciarlos se observó el color del quinto segmento abdominal (STEMLEY y WILBUR, 1966), oscuro en el macho y más claro en la hembra.

Tiempo de preoviposición y oviposición

Se consideró el tiempo de preoviposición como el período comprendido desde la aparición de la hembra adulta hasta que ésta pone su primer huevo. El tiempo de oviposición fue mientras la hembra pone sus huevos.

Supervivencia y longevidad de las hembras

La supervivencia se consideró desde el inicio del período de preoviposición hasta la muerte de la última de las hembras. La longevidad es el tiempo vivido por las hembras adultas.

Fecundidad

Para los ensayos de fecundidad se utilizaron las hembras procedentes de los ensa-

ayos de desarrollo. Se cogieron de 15 a 20 hembras con edad entre 24 y 48 horas, teniendo en cuenta que la copulación ya hubiera ocurrido. SATTIGI *et al* (1985) han podido constatar que la copulación ocurre entre las 16 y 21 horas después de la emergencia del adulto. Para la evaluación de la capacidad reproductiva las hembras se mantuvieron aisladas en pocillos histológicos, en una dieta de harina y granos de trigo. A intervalos entre dos y cuatro días según la temperatura, se recogían y anotaba el número de huevos encontrados, se limpiaban los pocillos y se reponía la dieta. Para asegurar la fecundación de las hembras se mantuvo un macho con cada hembra desde el inicio del ensayo hasta el final de la puesta, pues han constatado BARNES y GROVE (1916, citados por POTTER, 1935) que una copulación no es suficiente para fertilizar todos los huevos.

Fecundidad diaria, m'_x

Es el número de huevos puestos por una hembra en un día. En este caso se consideró el número de huevos puestos cada dos o cuatro días dividido por el número de días.

Fecundidad total

Es el número de huevos puestos por una hembra a lo largo de su vida. Se calculó la media del número de huevos puestos por cada hembra.

Fecundidad media diaria

Se calculó dividiendo el número total de huevos puestos por una hembra por su longevidad.

Tasa neta reproductiva, R_0

Es el número de veces que una población podrá multiplicarse por generación (BIRCH,

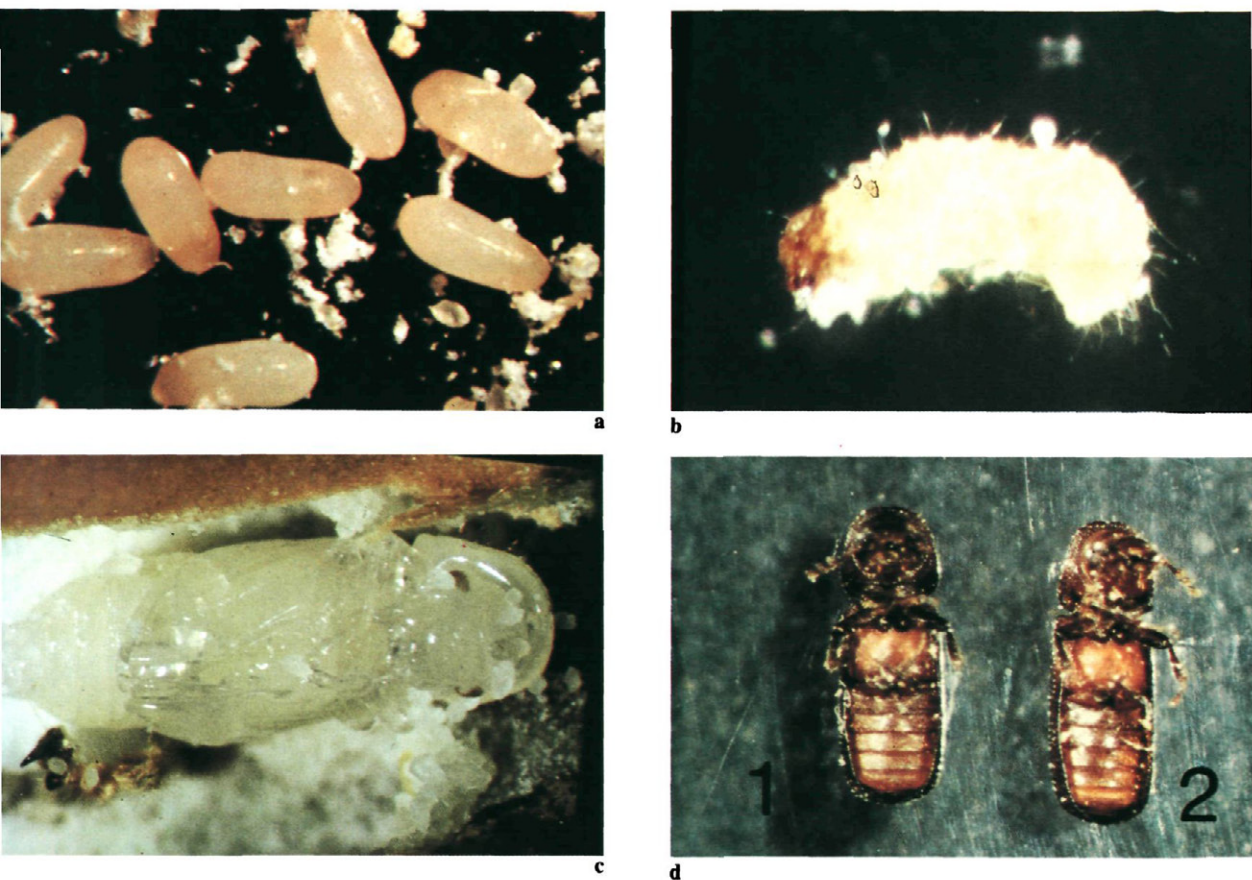


Fig. 1.—*Rhyzopertha dominica* (F.):

a) Huevos entre 48 y 72 horas de vida.

b) Segundo estado larval.

c) Pupa.

d) Diferencia en el quinto segmento abdominal de la hembra (2) que es de color más claro que los demás; el macho (1) presenta una coloración uniforme en todos los segmentos.

1948). En este caso se calculó el número de hembras que una hembra produce por generación. Cuando el valor de R_0 es mayor que uno significa que hay crecimiento de la población, R_0 igual a uno, la población es estacionaria y, R_0 menor que uno, la población disminuye.

Tasa intrínseca de crecimiento, r_m

La tasa intrínseca de crecimiento natural de una población es una forma de describir el potencial de multiplicación sobre condiciones climáticas y alimenticias definidas

(WATSON, 1964). Viene dada por la ecuación

$$\sum e^{-r_m \cdot x} \cdot 1_x \cdot m_x = 1$$

siendo « 1_x » la supervivencia de la hembra en la edad « x » y « m_x » la fecundidad neta en el día « x » de vida de la hembra. « m_x » se calcula por el producto de la fecundidad « m'_x », el porcentaje de huevos eclosionados, S_h , la supervivencia de inmaduros, S_i y la proporción de sexos, o sea, hembras en relación al total de individuos:

$$m_x = m'_x \cdot S_h \cdot S_i H / (H + M)$$

Proporción finita de crecimiento,

Es el factor por el que se multiplica la población de hembras cada día. Viene dada por la ecuación

$$\lambda = e^{r_m}$$

Días para que la población se doble, D

Es el número de días necesario para que se duplique la población. Puede obtenerse por la fórmula

$$D = \frac{\ln 2}{r_m}$$

Tiempo medio de generación, T

Es el tiempo comprendido desde la puesta de un huevo hasta que la hembra descendiente de este huevo realiza el 50 % de la puesta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la temperatura sobre la duración de los estados de desarrollo, período de preoviposición y oviposición de *Rhyzopertha dominica* (F.)

La temperatura es uno de los factores que más afecta a los parámetros biológicos de los insectos.

En el cuadro 1 se da la media del tiempo de desarrollo de los diferentes estados de *Rhyzopertha dominica* y la media de la duración del período de preoviposición y oviposición de las hembras. *R. dominica* es capaz de reproducirse entre 18 °C y 35 °C. El período de preoviposición se reduce de forma más acusada al aumentar la temperatura, siendo de casi un mes a 18 °C y de menos de cuatro días a las dos temperaturas más altas, 32 °C y 35 °C. El período de puesta más largo fue a 18 °C, y a 35 °C el más corto. El desarrollo de huevos, larvas y pupas fue posible en todas las temperaturas estudiadas. Sin embargo, el tiempo de desarrollo es más largo a medida que disminuye la temperatura. A 32 °C y 35 °C los

Cuadro 1.—Días necesarios para el desarrollo de los huevos, larvas y pupas, de *Rhyzopertha dominica* (F.) y período de preoviposición y oviposición en hembras, en dieta de trigo, a diferentes temperaturas

Temp. °C	Huevos	Larvas				Pupa	Pre- oviposición	Oviposición
		1.º estado	2.º estado	3.º estado	4.º estado			
18	27,6±0,3 a (100)	53,1±0,3 a (74)	78,1±1,0 a (10)	99,3±1,1 a (10)	118,3±1,0 a (10)	135,4±0,9 a (10)	28,2±0,6 a (14)	103,29±4,4 a (14)
20	22,8±0,3 b (100)	43,1±0,3 b (79)	62,9±0,9 b (10)	80,2±0,8 b (10)	97,7±0,9 b (10)	114,8±1,1 b (10)	25,0±0,5 a (16)	93,0±2,8 ab (16)
24	11,2±0,2 c (100)	20,9±0,3 c (86)	30,7±0,5 c (20)	39,5±0,8 c (10)	48,1±0,8 c (10)	56,4±0,8 c (10)	14,7±0,4 b (18)	88,3±1,9 b (18)
28	8,7±0,2 d (100)	14,8±0,2 d (94)	20,5±0,4 d (20)	26,3±0,6 d (10)	31,8±0,7 d (10)	36,9±0,5 d (10)	6,1±0,2 c (18)	77,3±2,1 c (18)
32	6,7±0,1 e (100)	12,6±0,2 e (97)	17,9±0,4 e (20)	23,1±0,4 e (19)	28,1±0,4 e (19)	32,3±0,4 e (19)	3,9±0,2 d (18)	64,5±1,7 d (18)
35	6,5±0,1 e (100)	12,5±0,2 e (89)	18,5±0,2 e (59)	24,2±0,2 e (53)	29,2±0,2 e (53)	33,1±0,3 e (53)	3,3±0,3 e (15)	51,7±1,4 e (15)

Se ha representado la media y el error estándar (s√n), y el número de repeticiones entre paréntesis. Los valores seguidos de diferentes letras, en cada columna, son significativamente diferentes (prueba de Duncan, p<0,05).

tiempos de desarrollo de huevos, larvas y pupas no se diferencian entre sí. La duración del tiempo de desarrollo, o sea, el período transcurrido desde la puesta del huevo hasta la aparición del adulto es, en general, inversa a la temperatura hasta el límite de 32 °C. BAINS (1971) al estudiar el tiempo de desarrollo embrionario, larvario y pupal en el rango de temperaturas comprendidas entre 27 °C y 39 °C encontró una tendencia similar.

Efecto de la temperatura sobre la supervivencia de los estados de desarrollo y de la proporción de sexos

La supervivencia de los diferentes estados de desarrollo y la proporción de sexos está dada en el cuadro 2. La supervivencia de los huevos y larvas de primer y segundo estado es más baja (comprendida entre el 66 % y el 100 %) que en los otros estados de desarrollo, larvas de tercer y cuarto estado y pupa en que la supervivencia es prácticamente del 100 % a todas las temperaturas. La supervivencia más baja se da en el primer estado larvario en la que no se al-

canza el 80 % a ninguna temperatura. Esto es debido a que en el segundo estado larvario el insecto penetra dentro del grano y todo el resto del desarrollo transcurre en su interior. La supervivencia global desde huevo a adulto asciende progresivamente con la temperatura desde el 40 % a 18 °C hasta el 69 % a 28 °C, para volver a descender posteriormente hasta el 51 % a 35 °C. La proporción de sexos ha resultado ser cercana al 50 % excepto para las dos temperaturas más altas ensayadas, 32 °C y 35 °C a que el número de machos es ligeramente mayor que el de hembras.

Efecto de la temperatura sobre la supervivencia y longevidad de las hembras adultas

En la figura 2 se ha representado la supervivencia en hembras adultas a regímenes de temperaturas constantes, a las temperaturas ensayadas. La supervivencia en hembras en todas las temperaturas estudiadas es uniforme hasta los 45 días de vida, cuando empieza a disminuir acusadamente en temperaturas más altas con poca diferen-

Cuadro 2.—Supervivencia de los diferentes estados de desarrollo y proporción de sexos de *Rhyzopertha dominica* (F.), en dieta de trigo, a diferentes temperaturas

Temperatura °C	Supervivencia							Proporción de sexos (% H)
	Huevos	Larvas				Pupa	Huevo a adulto	
		1.º estado	2.º estado	3.º estado	4.º estado			
18	74,0 (100)	68,9 (74)	78,1 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	40,0	0,49
20	79,0 (100)	73,4 (79)	90,0 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	52,0	0,52
24	86,0 (100)	77,9 (86)	95,0 (20)	100,0 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	64,0	0,53
28	94,0 (100)	73,4 (94)	100,0 (20)	100,0 (10)	100,0 (10)	100,0 (10)	69,0	0,51
32	97,0 (100)	71,1 (97)	95,0 (20)	100,0 (19)	100,0 (19)	95,0 (19)	62,0	0,44
35	89,0 (100)	66,3 (89)	89,8 (59)	100,0 (53)	100,0 (53)	96,2 (53)	51,0	0,40

(n): número de huevos, larvas y pupas por tratamiento.

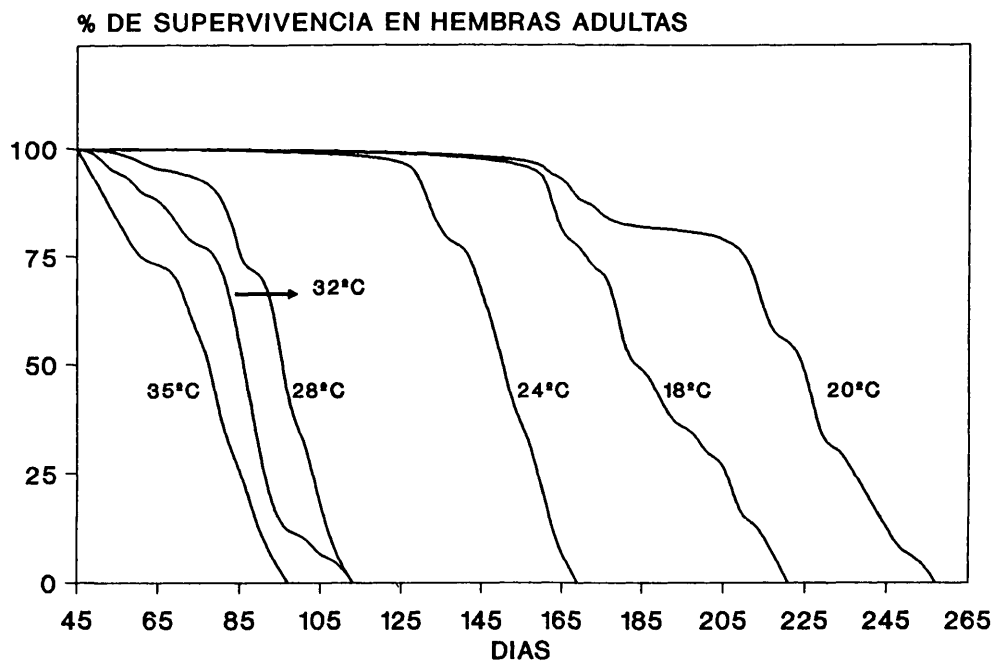


Fig. 2.—Supervivencia.

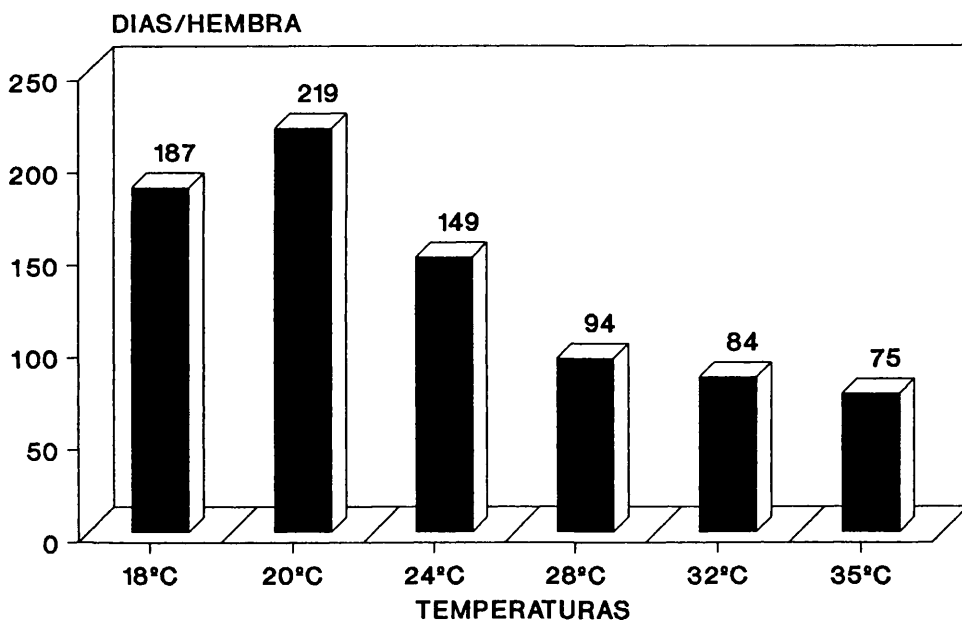


Fig. 3.—Longevidad total media en hembras adultas.

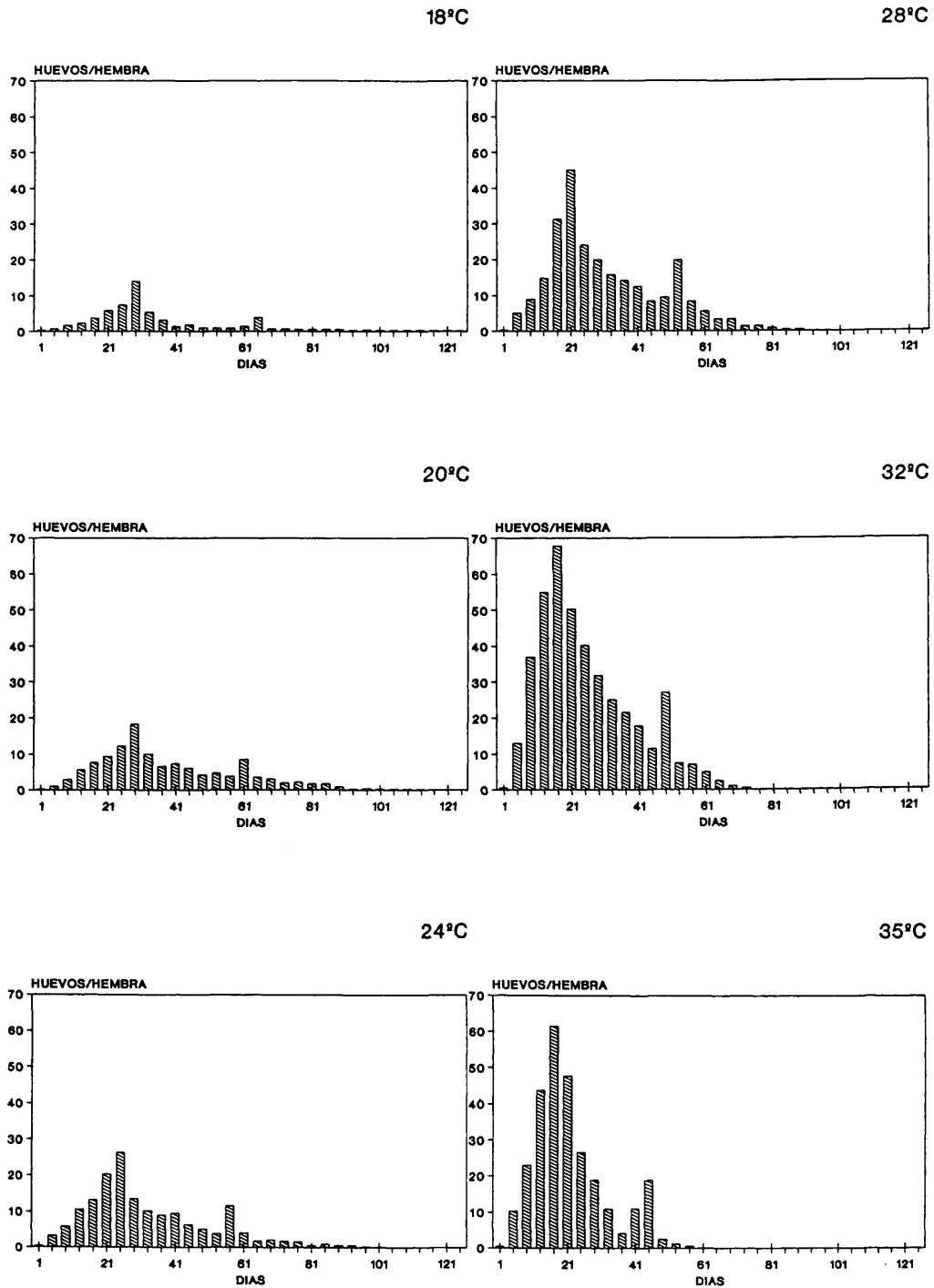


Fig. 4.—Fecundidad diaria en hembras.

cia entre las tres temperaturas de 35 °C, 32 °C y 28 °C. Al pasarse a 24 °C se produce un aumento importante de la longevidad, al igual que desde esta temperatura a 20 °C. La temperatura más baja de 18 °C invierte ya la tendencia anterior pues produce una reducción de la longevidad respecto a 20 °C. La supervivencia más elevada fue obtenida a la temperatura de 20 °C.

La longevidad total media en hembras adultas está representada en la figura 3. El período de vida de la hembra se reduce a medida que aumenta la temperatura desde los 20 °C. Dentro del rango de temperaturas estudiadas la mayor longevidad en hembras se encontró a la temperatura de 20 °C y fue de más de siete meses, mientras que a 35 °C la hembra vivió por término medio sólo dos meses y medio.

Efecto de la temperatura en la fecundidad de la hembra

En la figura 4 se representa la evolución diaria de la actividad de puesta de *R. do-*

minica a diferentes temperaturas. La pauta seguida por las figuras en las seis temperaturas es semejante, o sea, presentan un incremento inicial que se observa en los primeros días, hasta alcanzar un valor máximo entre la segunda y la cuarta semana del inicio de la puesta. Este máximo es de 14, 18,4, 26,3, 45,1, 67,8 y 61,5 huevos por hembra, cada cuatro días, a 18, 20, 24, 28, 32 y 35 °C, respectivamente. Posteriormente la puesta desciende de forma progresiva por un período equivalente a la primera fase, para volver a producirse un ligero incremento entre la quinta y la octava semana del inicio de la puesta. Este segundo máximo es de 3,9, 8,5, 11,7, 19,8, 27,1 y 18,9 huevos por hembra, cada cuatro días, a 18, 20, 24, 28, 32 y 35 °C, respectivamente.

La representación conjunta de las curvas de oviposición diaria a las seis temperaturas (Fig. 5) ensayadas pone de manifiesto la homogeneidad del primer máximo y su progresivo adelanto en el tiempo al incrementarse la temperatura, así como su valor

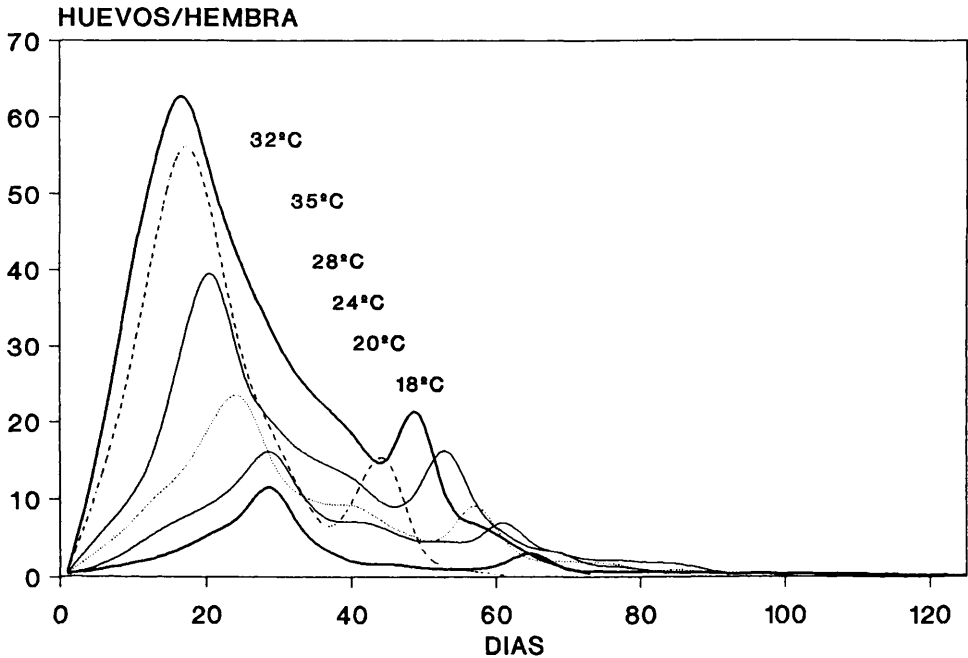


Fig. 5.—Fecundidad diaria en hembras.

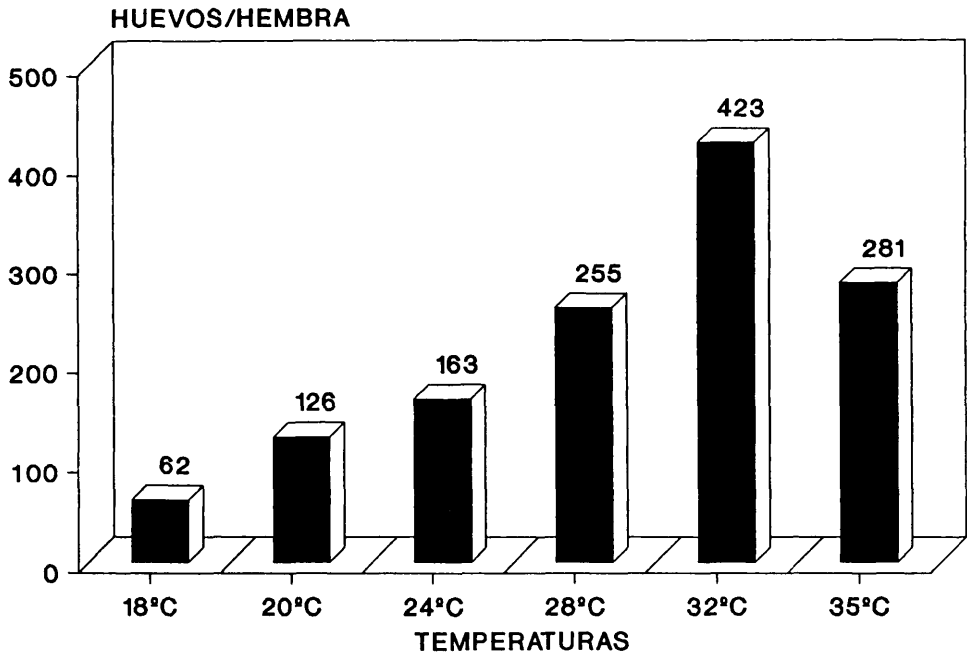


Fig. 6.—Fecundidad total media en hembras.

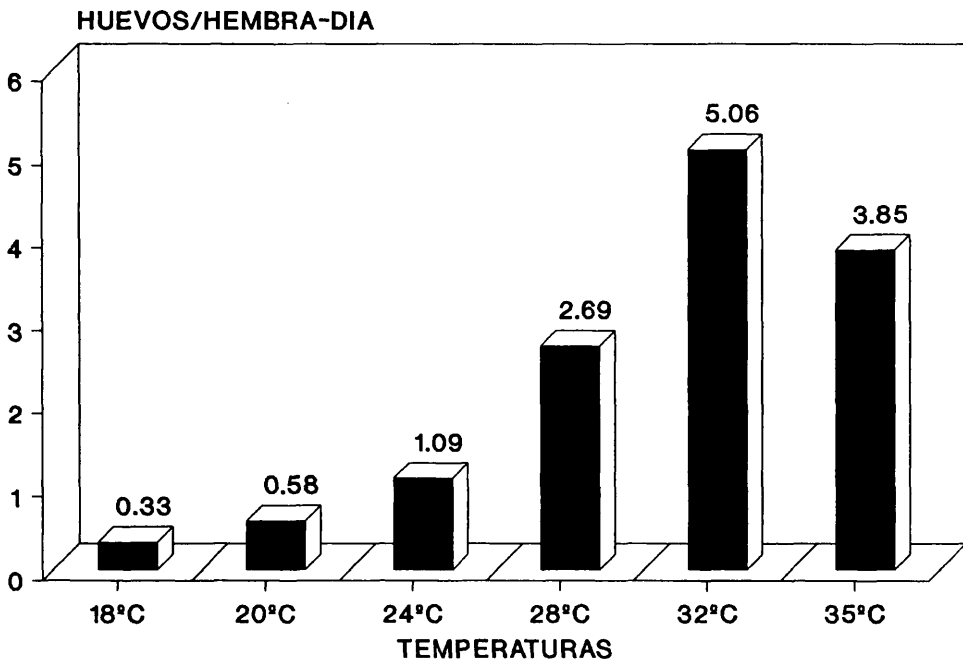


Fig. 7.—Fecundidad media diaria en hembras.

más alto a temperaturas más elevadas. El segundo máximo de puesta es más irregular, siendo más definido a las temperaturas más altas ensayadas.

La fecundidad total media en hembras presentada en la figura 6 varía considerablemente con las temperaturas estudiadas. La máxima fecundidad ocurrió a 32 °C en que una hembra llega a poner más de 420 huevos de media y la más baja a 18 °C, con sólo 63 huevos. GOLEBIEWSKA (1962) encontró una tasa similar de puesta.

En la figura 7 se representa la fecundidad media diaria en hembras. Se observa que a medida que se incrementa la temperatura, el número de huevos puestos por hembra y por día es mayor, hasta un límite de 32 °C, siguiendo una tendencia contraria al tiempo medio de oviposición (Cuadro 1), que alcanza sus valores máximos en la temperatura de 18 °C. El número máximo de huevos puestos por una hembra en un día fue de 37 huevos a la temperatura de 32 °C. THOMSON (1966) encontró que la producción media de huevos por hembras a la temperatura de 29 ± 5 °C es de 6 a 7 huevos por día y, que el número máximo puesto por una hembra en un día fue de 33 huevos.

Efecto combinado de los parámetros biológicos

La evaluación de la influencia de la temperatura en la duración y supervivencia de los estados de desarrollo, en el período de preoviposición, oviposición y supervivencia

de las hembras, y en la proporción de sexos y fecundidad, han permitido calcular una serie de parámetros que definen de forma global el potencial de multiplicación (SOUTHWOOD, 1978), tal como se observa en el cuadro 3.

El tiempo necesario para una generación desciende acusadamente con la temperatura y oscila entre poco más de seis meses a 18 °C y no llega a dos meses a 35 °C. El descenso se produce en más dos componentes, el tiempo de desarrollo de inmaduros y el tiempo de oviposición de las hembras.

Con respecto al crecimiento de la población, o sea, a la capacidad de una hembra para producir hembras descendientes en una generación, R_0 (Tasa Neta Reproductiva), fluctúa también de forma muy acusada desde apenas 12 individuos producidos por una hembra en una generación a 18 °C hasta 111 a 32 °C. En este caso la temperatura de 35 °C ya da un descenso muy notable de este parámetro, debido al descenso en la fecundidad total que es el parámetro fundamental que influye en la Tasa Neta Reproductiva.

El potencial de multiplicación, r_m , es el parámetro demográfico fundamental para estimar la capacidad de crecimiento de una especie. La r_m , que se expresa como el número de hembras que produce cada hembra por día, se incrementa con la temperatura. El máximo potencial de multiplicación ocurrió a 32 °C con $r_m = 0,265$ y el mínimo a 18 °C con $r_m = 0,044$. Al aumento del potencial biótico desde 18 °C a 32 °C viene determinado por el descenso del tiempo de desarrollo de inmaduros y el aumento de la

Cuadro 3.—Efecto de la temperatura en los parámetros biológicos

	Temperatura °C					
	18	20	24	28	32	35
Tiempo medio de generación, T	189,3	170,9	96,7	67,6	56,2	53,5
Tasa neta reproductiva, R_0	12,72	34,24	55,6	88,85	111,85	56,3
Tasa intrínseca de crecimiento, r_m	0,044	0,065	0,107	0,180	0,265	0,228
Tasa finita de crecimiento, λ	1,04	1,07	1,11	1,20	1,30	1,26
Días para que doble la población, D	15,9	10,7	6,45	3,85	2,61	3,03

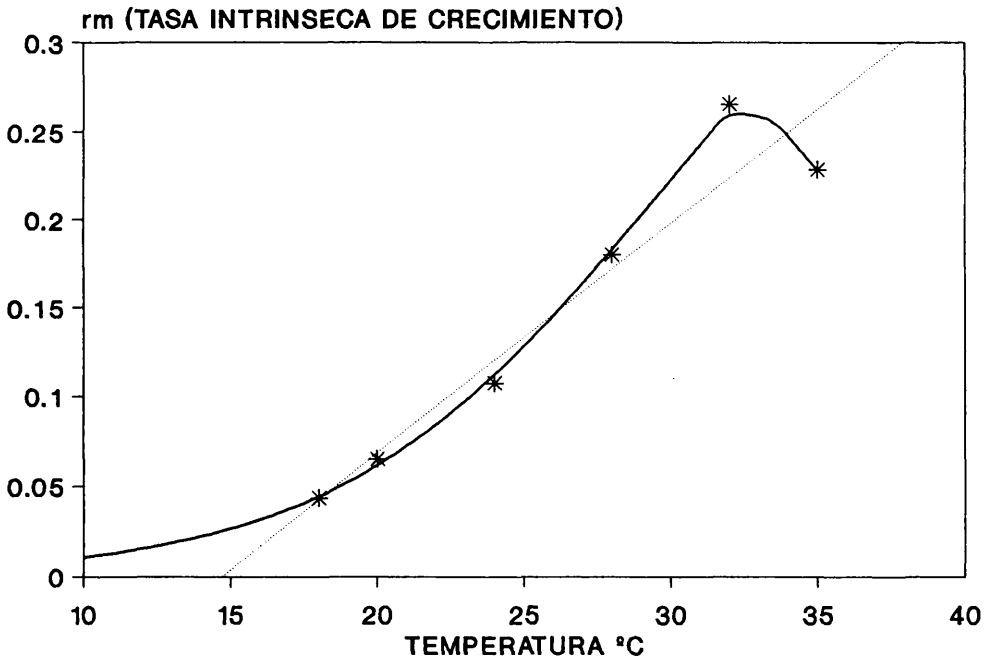


Fig. 8.—Potencial de multiplicación.

Comparación de una función sigmoide (STINNER *et al.*, 1974) y lineal que describen el potencial de multiplicación de *Rhyzopertha dominica* (F.).

fecundidad diaria, y a pesar del descenso del período de oviposición de las hembras que se produce al incrementarse la temperatura. La supervivencia de inmaduros apoya esta tendencia desde 18 °C a 28 °C y se ejerce en sentido contrario (junto con la proporción de hembras) a las dos temperaturas más elevadas de 32 °C y 35 °C, siendo entonces contrarrestada más que de sobra por los otros parámetros de tiempo y fecundidad. El descenso que tiene lugar de 32 °C a 35 °C tiene su origen sobre todo en el descenso en la fecundidad media diaria a la temperatura más alta (de 5,1 a 3,8 huevos por día) y también en período de oviposición (de 67 a 51 días), resultando todo ello en una notable reducción de la fecundidad total media.

En la figura 8 se han representado los valores de r_m en función de las temperaturas

estudiadas ajustados a una recta y al algoritmo de Stinner. Al comparar los dos modelos para el potencial de multiplicación de *R. dominica* el algoritmo de Stinner fue el que mejor se ajustó a los datos experimentales, con un coeficiente de ajuste de $r^2 = 99,6$.

En conclusión, *Rhyzopertha dominica* alcanza su máximo potencial de multiplicación a las temperaturas comprendidas entre 30 °C y 35 °C, pudiendo llegar a tener hasta siete generaciones anuales alimentándose de granos de trigo. El potencial de multiplicación desciende progresivamente entre 30 °C y 20 °C debido tanto al aumento del tiempo de desarrollo de inmaduros como al descenso de fecundidad diaria en las hembras. Temperaturas inferiores a 20 °C resultan muy desfavorables para el desarrollo de este insecto.

ABSTRACT

FARONI, L. R. A., GARCÍA-MARI, F. (1992): Influencia de la temperatura sobre los parámetros biológicos de *Rhyzopertha dominica* (F.) *Bol. San. Veg. Plagas*, 18 (2): 455-467.

Laboratory trials have been made on the influence of the temperature on different developing stages of the Lesser Grain Borer *Rhyzopertha dominica* (F.). The development time, survival and female fecundity have been studied under constant laboratory conditions of 18, 20, 24, 28, 32 and 35 °C and a relative humidity of 80 %. The insects were feed wheat grains.

The results show that the development time decreases as temperatures increases. The immature survival ranges from 40 % to 70 %, with a maximum at the intermediate temperature of 28 °C. The life span of the female decreases with increasing temperatures, ranging between a mean value of 219 days at 20 °C and 75 days at 35 °C. As a consequence of the marked increased in daily fecundity as temperature goes up, the total amount of eggs laid by a female increases with the temperature up to a maximum of 423 eggs at 32 °C. The demographic parameters of the pest have been calculated as a function of the experimental values, occurring the maximum intrinsic rate of increase at 32 °C ($r_m = 0.265$), and the minimum at 18 °C ($r_m = 0.044$). It is concluded that *R. dominica* reaches its maximum potential of increase between 30 °C and 35 °C when it can have up to seven generations per year. Temperatures lower than 20 °C are unfavorable for the multiplication in this insect species.

Key words: *Rhyzopertha dominica*, biology, life table, wheat, temperature.

REFERENCIAS

- BAINS, S. S., 1971: Effect of temperature and moisture on the biology of *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Bostrichidae: Coleoptera). *Bulletin of Grain Technology*, 9(4): 257-264.
- BIRCH, L. C., 1944: The effect of temperature and dryness on the survival of the eggs of *Calandra oryzae* L. (small strain) and *Rhyzopertha dominica* Fab. (Coleoptera). *Aust. J. Exp. Biol.*, 22: 265-269.
- 1945: The influence of temperature on the development of the different stages of *Calandra oryzae* L. and *Rhyzopertha dominica* Fab. (Coleoptera). *Aust. J. Exp. Biol.*, 23: 29-35.
- 1945a: The mortality of the immature stages of *Calandra oryzae* L. (small strain) and *Rhyzopertha dominica* Fab. in wheat of different moisture contents. *Australian J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 23(2): 141-145.
- 1945b: The influence of temperature, humidity and density on the oviposition of the small strain of *Calandra oryzae* L. and *Rhyzopertha dominica* Fab. (Coleoptera). *Australian J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 23(3): 197-203.
- 1948: The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Jour. Animal Ecology*, 17: 15-26.
- GOLEBIOWSKA, Z., 1962: Contribution to studies on the ecology of the lesser grain borer - *Rhyzopertha dominica* F. (Col., Bostrichidae). *Polskie Pismo Entomologiczne*. Seria B, 1-2(25-26).
- HOWE, R. W., 1950: The development of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Col., Bostrichidae) under constant conditions. *The Entomologist's Monthly Magazine*, 86(4th serie, XI): 1-5.
- LEPESME, P., 1944: Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés. En: *Enciclopedia Entomologique*. Paris-VI, Paul Lechevalier, Editeur, 1944. Série A, XXII. 335 pp.
- POTTER, C., 1935: The biology and distribution of *Rhyzopertha dominica* (Fab.). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 83(Part IV): 449-482.
- SATTIGI, H. N.; KULKARNI, K. A.; THONTADARYA, T. S., 1985: Studies on the biology of lesser grain borer on sorghum under laboratory conditions. *J. Maharashtra Agric. Univ.*, 10(3): 252-254.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1978: *Ecological methods*. A Halsted Press Book. London. 524 pp.
- STEMLEY, P. G.; WILBUR, D. A., 1966: A color characteristic for sexing live adult lesser grain borers. *Journal of Economic Entomology*, 59(3): 760-761.
- STINNER, R. E.; GURIERREZ, A. P.; BUTLER, G. D. Jr., 1974: An algorithm for temperature-dependent growth rate simulation. *Can. Ent.*, 106: 519-524.
- THOMSON, V., 1966: The biology of the lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* (Fab.). *Bulletin of Grain Technology*, 4(4): 163-168.
- WATSON, T. F., 1964: Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* (L.) (Acarina: Tetranychidae). *Hilgardia*, 35: 273-322.