

EVALUACION DE LA PERDIDA DE PESO EN TRIGO ALMACENADO OCASIONADO POR EL BARRENADOR MENOR DE LOS GRANOS *Rhyzopertha dominica* Fabricius (Coleóptera: Bostrichidae) Y OBSERVACIONES SOBRE SU CICLO DE VIDA EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Elizabeth Malagon M.\*

Adolfo Trochez P. \*\*

COMPENDIO

El mayor daño ocasionado con una infestación de *R. dominica* se debe al adulto, ya que su consumo es unas ocho veces mayor que el de las larvas. Con una infestación inicial de 20 y 30 adultos por kilo, el daño por alimentación de larvas y adultos no tiene importancia en los primeros 90 días; con una infestación de 50 adultos, el daño es bajo en los primeros 60 días incrementándose en porcentajes mayores del 1 o/o a los 90 días alcanzando el 6.362 o/o a los 122 días, cuando las pérdidas se consideran económicas. El estado de huevo de *R. dominica* duró en promedio 9.5 días, el de larva 74.21 días, el de pupa 7.0 días y 5.0 días en la quitinización del adulto.

ABSTRACT

Evaluation of weight losses on stored wheat caused by *Rhyzopertha dominica* was determined; likewise some observations about its life cycle were done. The greater damage on infested grains was caused by adults which fed as much as eight times the amount fed by the larva. When infestation begins (20 or 30 adults por kilogramo of seed) the damage caused by larvas and adults lacks of importance in the first 90 days; but when infestation is of about 50 adults the damage to reach levels of 6.362 o/o in 122 days, amount that can be considered of economic importance. The insect egg stage lasted an average of 9.5 days, larva stage 74.21 days the pupal stage 70 days and the quetinisation process takes about 5 days.

\* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

\*\* Instituto Colombiano Agropecuario- ICA. A.A. 233, Palmira.

## 1. INTRODUCCION

En Colombia, el área sembrada en trigo se ha ido reduciendo por razones socio-económicas, lo que hace que tome importancia su importación. El mantenimiento de éstos niveles de reserva y el almacenamiento de los granos recolectados hasta su beneficio, da ocasión para los ataques de insectos. Las pérdidas por el ataque de insectos de granos almacenados se estiman en 29 países en 5 o/o de la producción y a nivel mundial en un 10 o/o del total del grano almacenado, lo cual equivale a 13 millones de toneladas (Hall, 7).

En climas cálidos, las larvas y los adultos de *R. dominica* causan serios daños a gran variedad de granos y en muchos casos éstos quedan reducidos a la cubierta, encontrándose hasta cuatro adultos por grano (Cotton, 4). En la Costa Atlántica colombiana se puede catalogar como la plaga de granos almacenados que sigue en importancia al *Sitophilus oryzae* (L) (Trochez, 13). La alimentación de las larvas origina pérdidas de peso entre 9.5 o/o (Gundu y Wilbur, 5) y 17.5 o/o del grano (Campbell y Sinha, 2); la de los adultos pérdidas de 19.4, 12.0 y 9.5 o/o durante la primera, segunda, tercera y cuarta semanas después de la emergencia (Gundu y Wilbur, 6). Una hembra destruye diariamente 1.24 mg en granos partidos y 1.25 mg en granos enteros (Breese, 1).

Los objetivos del trabajo fueron evaluar la pérdida de peso que *Rhizopertha dominica* F (Coleóptera: Bostrichidae) ocasiona en trigo y realizar observaciones sobre el ciclo de vida y hábitos del barrenador menor de los granos.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El ensayo se adelantó en semestres B de 1983 y A de 1984 en el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA de Palmira.

La cría de *R. dominica* se mantuvo en frascos de vidrio y se alimentó con trigo, tratado previamente con tabletas de fosforo de aluminio y cuya humedad se ajustó al 13.5 o/o (Ramírez, 11).

### 2.1. Evaluación de la pérdida de peso en trigo por el daño de *R. dominica*.

Para evaluar la pérdida de peso por alimentación de larvas se colocaron 15 muestras de trigo (5 g) en frascos de vidrio (8 cm de largo y 4.3 cm de diámetro) cubiertos con papel toalla y lienzo para evitar contaminaciones. Se infestaron 10 muestras con 20 huevos de *R. dominica* y se dejaron cinco como testigo. La primera pesada se efectuó a los 33 días de infesta-

do el grano, las siguientes se hicieron cada 15 días. Cuando empezaron a emerger los adultos estos se retiraron diariamente para evitar pérdida de peso debidas a su alimentación.

Para evaluar la pérdida de peso por la alimentación de larvas y adultos se hicieron tres experimentos: en el primero, 7 de 10 muestras de trigo (200 g) se infestaron con dos parejas de adultos de *R. dominica* de tres semanas; los residuos de alimentación se pesaron cada 30 días durante cuatro meses. En el segundo y tercer experimento se utilizaron tres y cinco parejas de insectos respectivamente.

Para evaluar la pérdida de peso por la alimentación de adultos se infestaron 20 de 30 muestras de trigo (2 000 mg) con un adulto recién emergido durante 30 días.

## 2.2. Aspectos del ciclo de vida de *Rhyzopertha dominica* en condiciones de laboratorio.

De una muestra de trigo, infestada previamente con adultos de *R. dominica*, se separaron los residuos de alimentación en medio de los cuales se encontraban los huevos. Se determinaron los cambios ocurridos, sus dimensiones y el tiempo transcurrido hasta la eclosión.

Las larvas eclosionadas de huevos seleccionados, se colocaban individualmente en frascos de vidrio y se alimentaron con granos de trigo macerados. Se registraron la duración de cada instar y las características morfológicas sobresalientes.

Una vez que las larvas iban alcanzando el estado pupal, se procedió a tomar sus dimensiones, características externas y duración hasta la formación de los adultos.

Los adultos una vez formados, se observaron los cambios ocurridos hasta alcanzar su coloración normal y el tiempo necesario para ello.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Pérdidas de peso en trigo por el daño de *R. dominica*.

#### 3.1.1. Pérdida de peso por la alimentación de larvas.

La emergencia de los adultos comenzó entre los 42 y 58 días después de la infestación, los cuales continuaron saliendo, aunque no en gran número, hasta los 76 días.

La pérdida promedio de peso de las muestras varió entre 0.0629 g a los 33 días (1.26 o/o), 0.0975 a los 49 días (1.95 o/o) y 0.1269 g a los 68 días (2.54 o/o).

Suponiendo que las larvas presentes en las muestras alcanzaron el estado adulto y tomando como base el número de adultos emergidos y la pérdida de peso obtenida en cada época, se calculó la pérdida de peso por la alimentación de una larva (Cuadro 1). De acuerdo con estos datos las pérdidas de peso por alimentación de una larva fueron, en promedio, de 4.75, 7.34 y 9.57 mg a los 33, 49 y 68 días respectivamente.

El porcentaje promedio de pérdida de peso por grano, la relación entre el peso promedio por grano sano con la pérdida de peso por grano por larva, se incrementó de 15.06 a 30.36 o/o de los 33 a los 68 días, lo que indica que la pérdida de peso por grano por la alimentación de una larva se duplica en 35 días (Cuadro 1).

Si se considera la pérdida promedio total a los 68 días (9.57 mg) como el 100 o/o de peso consumido por una larva y se relaciona con la pérdida de peso por larva por grano en cada fecha de lectura, los datos obtenidos indican una medida de la capacidad de alimentación de la larva. Se puede decir que a los 33 días a partir de la postura la larva ha ingerido el 49.6 o/o y a los 49 días 76.7 o/o de la cantidad total de alimento que consume durante su vida.

La pérdida de peso por grano debido a la alimentación de una larva, determinada con base en el peso de 40 granos sanos (31.725 mg) y dañados (21.250 mg), fue de 33.01 o/o; la cual supera los porcentajes registrados en la literatura consultada: 9.5 o/o (Gundu y Wilbur, 5), 17.5 o/o y 23 o/o (Campbell y Sinha, 2).

### 3.1.2. Pérdida de peso tomada con base en el peso de los residuos por alimentación de larvas y adultos.

Cuando se colocaron dos parejas de adultos de *R. dominica* en 200 g de trigo, el peso promedio de los residuos de alimentación varió entre 0.016 g a los 31 días (0.008 o/o), 0.075 a los 60 días (0.038 o/o), 0.42 a los 90 días (0.213 o/o) y 1.964 g a los 122 días (0.982 o/o). Los resultados señalan que con una infestación de 20 insectos por kilo, hasta los tres meses de almacenamiento no se justificaría tomar medidas de control.

Cuando se colocaron tres parejas de *R. dominica* el peso promedio de los residuos de alimentación varió entre 0.0224 (0.011 o/o), 0.1846 (0.092 o/o) 0.706 (0.353 o/o) y 3.753 g (1.787 o/o) a los 31, 60, 91 y 122 días.

Cuadro 1

Pérdida de peso por grano (mg) debida a la alimentación de una larva

Muestra No.	Días después de infestadas las muestras		
	33	49	68
1	5.14	9.11	10.64
2	3.08	4.80	7.33
3	3.55	7.83	9.09
4	3.82	7.28	9.52
6	6.02	7.98	8.02
7	4.66	6.91	9.51
8	6.10	8.65	11.93
9	5.26	6.32	9.93
10	5.09	7.20	10.16
Promedio	4.75	7.34	9.57
a	15.06	23.29	30.36
b	49.60	76.70	100.00

a = Porcentaje promedio de pérdida de peso por grano.

b = Porcentaje de pérdida con relación a la pérdida total por grano por la alimentación de una larva.

O se a que con una población inicial de 30 insectos por kilo, hasta los tres meses no se necesitan medidas de control.

Con cinco parejas de adultos de *R. dominica* (Cuadro 2), el peso promedio de los residuos varió entre 0.030 g a los 31 días (0.015 o/o), 0.323 g a los 60 días (0.161 o/o), 2.877 g a los 90 días (1.439 o/o) y 12.724 g a los 122 días (6.362 o/o).

Con un nivel de infestación inicial alto, 50 adultos por kilo (Hall, 7), las pérdidas a los 122 días ya se consideran económicas debido a que han ocurrido por lo menos dos generaciones del insecto. A esto se le adiciona la presencia en forma abundante de los residuos de alimentación que demeritan la calidad del producto, por lo cual es necesario entrar a tomar medidas de control en los cinco días siguientes para evitar su oviposición y daño por larvas.

### 3.1.3. Pérdida de peso por alimentación de adultos.

El consumo promedio de alimento por adulto (Cuadro 3) fue de 1.28 mg, muy similar al dato (1.25 mg) registrado por Breese (1).

La cantidad de alimento consumido por un adulto a los 30 días (38.15 mg) en unas ocho veces mayor que el peso consumido por una larva a los 33 días (4.75 mg), lo cual está señalando que el mayor daño ocasionado en una infestación de *R. dominica* se debe al adulto.

## 3.2. Ciclo de vida de *Rhyzopertha dominica*.

### 3.2.1. Huevos.

Los huevos son alargados y piriformes. Inicialmente son de color blanco brillante y posteriormente adquieren una coloración rosada y opaca; hacia el final del período el extremo apical se oscurece ya que es allí donde se aloja la cápsula cefálica. La hembra los coloca en medio de la masa del grano, adheridos a ellos y dispuestos en forma individual o en grupos de hasta 10. El promedio de longitud de 35 huevos fue de 0.5 mm (rango: 0.4-0.6) y el ancho de 0.21 mm (rango: 0.2-0.3).

La duración promedio del período de incubación fue de 9.5 días (mínimo nueve y máximo de 10 días), que no concuerda con lo señalado por Lepesme, citado por Perea y otros (10), quien indica un período de incubación menor de 5.8 días. La variación se debe probablemente a las condiciones de temperatura y humedad a que se sometieron las posturas.

Cuadro 2

Pérdida de peso (g) y porcentaje promedio de pérdida de peso por la alimentación de larvas y adultos en diferentes épocas después de colocar 5 parejas por muestra

Muestra	Días después de infestadas las muestras				
	No.	31	60	91	122
1		0.025	0.139	2.361	9.636
2		0.043	0.708	3.346	15.070
3		0.029	0.127	2.217	11.065
4		0.023	0.135	3.068	12.752
5		0.027	0.605	3.422	16.557
6		0.028	0.138	3.250	10.618
7		0.036	0.411	2.477	13.367
$\bar{X}$		0.030	0.323	2.877	12.724
PPP*		0.015	0.161	1.439	6.362

\* Porcentaje promedio de pérdida de peso.

Cuadro 3

Pérdida de peso (mg) por alimentación de un adulto en 30 días

Muestra No.	Peso inicial	Peso final	Peso final corregido	Pérdida de peso
1	1984	1930	1945.3	38.7
2	1988	1932	1947.3	40.7
3	1987	1936	1951.3	35.7
4	1978	1925	1940.3	37.7
5	1986	1934	1949.3	36.7
6	1972	1917	1932.3	39.7
7	1986	1930	1945.3	40.7
8	1980	1930	1945.3	34.7
9	1982	1928	1943.3	38.7
10	1980	1928	1943.3	36.7
11	1994	1938	1953.3	40.7
12	1986	1033	1048.3	37.7
13	1975	1925	1940.3	34.7
14	1989	1034	1949.3	39.7
15	1998	1943	1958.3	39.7
16	1993	1943	1058.3	34.7
17	1984	1933	1948.3	35.7
18	1998	1944	1959.3	38.7
19	2000	1944	1959.3	40.7
20	1995	1939	1954.3	40.7
T <sub>1</sub>	1978	1955		
T <sub>2</sub>	1996	1971	Promedio	38.15
T <sub>3</sub>	1996	1973		
T <sub>4</sub>	1994	1991	FC = 15.3	
T <sub>5</sub>	1967	1941		
T <sub>6</sub>	1963	1952		
T <sub>7</sub>	1980	1969		
T <sub>8</sub>	1971	1960		
T <sub>9</sub>	1974	1966		
T <sub>10</sub>	1982	1970		

T = Testigo

Fc = Factor de corrección de la humedad.

### 3.2.2. Larva.

Debido a la fragilidad de las larvas, el estudio del período larvario fue difícil de manejar ya que de 93 sólo 19 lograron llegar a su estado adulto.

El número de instares larvales fue de cuatro, cinco y seis (Cuadro 4), estando la duración del ciclo larval relacionada directamente con el número de instares, variando entre 48 y 107 días, con un promedio de 74.21. En las larvas que presentaron cuatro instares la duración promedio fue de 52.5 días, en las de cinco de 71.0 y de 96.43 días en larvas de seis instares.

El número de instares no es siempre constante y puede ser hereditario o influido por la temperatura del medio ambiente o por la nutrición inadecuada de las larvas (Metcalf, 8), lo que explica la variación en la duración del estado larval.

Las larvas de *R. dominica* tienen forma de C, especialmente en los últimos instares, con el tórax más ancho que los segmentos abdominales; de color casi blanco excepto las partes del aparato bucal y las uñas de las patas; posee pocas setas distribuidas en el cuerpo y la cabeza, siendo más largas y abundantes en la región caudal y la región central (Chittenden, 3; Ripa, 12). La descripción coincide con lo observado en este estudio, además las larvas aparentemente no presentan diferencias fenotípicas entre los instares.

### 3.2.3. Prepupa y Pupa.

Las larvas al final del último estadio, de su forma de C adoptan una posición recta, hacen salir la parte retraída de la cabeza y se inmoviliza, lo que ocurre en aproximadamente dos días para proceder a empupar.

La pupa de tipo exarata es de color blanca-brillante y completamente desnuda. A partir del quinto día, los ojos y el aparato bucal adquieren coloración café oscura y su cuerpo presenta una tonalidad café clara que se va acentuando hacia el final del estado.

Las dimensiones de las pupas fueron de 3 mm de longitud por un mm de ancho. La duración estuvo comprendida entre 5 y 9 días para un promedio de siete días (Cuadro 5). Tanto las larvas como las pupas completan su desarrollo dentro del grano.

### 3.2.4. Adulto.

Recién formado es blando y café claro con movimientos lentos. Durante

Cuadro 4

Duración promedio (días) del desarrollo larval de *Rhyzopertha dominica*

No. Larvas	Instares						Duración del desarrollo larval/larva
	1	2	3	4	5	6	
1	14	10	11	13			48
2	15	13	14	15			57
3	14	10	13	11			48
4	17	9	10	12			48
5	15	10	12	14			51
6	18	9	11	19			57
7	13	12	10	11	13		59
8	14	12	11	14	16		67
9	18	12	8	13	17		68
10	19	10	8	13	22		72
11	18	14	17	15	16		80
12	17	14	14	15	20		80
13	15	13	8	14	15	18	83
14	17	13	11	14	13	21	89
15	17	16	10	12	14	21	90
16	18	16	17	18	11	20	100
17	18	16	14	15	18	22	103
18	20	15	11	14	20	23	103
19	20	18	14	17	15	23	107
Promedio							74.21

## Cuadro 5

Duración promedio (días) del ciclo de *R. dominica*

<u>Estado</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>
Huevo	9.00	10.00	9.50
Larva	51.50	96.43	74.21
Pupa	5.00	9.00	7.00
Adulto*	5.00	5.00	5.00
<b>Total</b>			<b>96.71</b>

\* Período de oscurecimiento de la quitina.

las primeras horas, las antenas de tipo clavada, permanecen quietas. En los cinco días siguientes, durante el proceso de quitinización, adquieren la coloración café oscura del insecto maduro.

En general son pequeños (3 mm), de cuerpo cilíndrico y alargado. La cabeza, al igual que en las larvas, es de tipo hipognata; posee mandíbulas muy fuertes. En condiciones normales, el adulto perfora el grano dentro del cual ha completado su desarrollo y se introduce en otros granos.

#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. Para un promedio de 13.33 larvas de *Rhyzopertha dominica*, las pérdidas de peso en el grano debidas a su alimentación variaron entre 1.26 o/o, a los 33 días de almacenamiento, y 2.54 o/o a los 68 días que terminó el experimento.
- 4.2. Con una infestación inicial de 20 y 30 adultos de *Rhyzopertha dominica* por kilo y una relación 1:1 de machos y hembras, el daño por alimentación de larvas y adultos no tiene importancia en los primeros 90 días.
- 4.3. Con una infestación inicial de 50 adultos por kilo el daño por alimentación de larvas y adultos es bajo en los primeros 60 días, supera al 1 o/o a partir de los 90 días y se incrementa rápidamente a los 122 días (6.362 o/o), cuando las pérdidas se consideran económicas ya que por lo menos han ocurrido dos generaciones del insecto, además la calidad del producto se demerita considerablemente por la presencia de los residuos de alimentación.
- 4.4. *Rhyzopertha dominica* presentó una duración promedio de 9.5 días en el estado de huevo, de 74.21 días en larva, pudiendo presentar 4, 5 ó 6 instares, de 7.0 días en el estado pupal y de 5.0 días en la quitinización del adulto. El total de huevo a emergencia del adulto fue de 95.71 días en promedio.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. BRESSE, M. H. Studies on oviposition of *Rhyzopertha dominica* (F) in rice paddy. Bulletin Entomological Research v. 53, p. 621 - 637. 1962/63.
2. CAMPBELL, A.; SINHA, R. N. Damage of wheat by feeding of some stored product beetles. J. Econ. Ent. v. 69, n. 1, p. 11 - 13. 1976.

3. CHITTENDEN, F. H. Papers on insects affecting stored grain products (chiefly coleoptera). U. S. D. A. Bur. Ent. Bol. n. 96, p. 1 - 106. 1911.
4. COTTON, R. T. Insect pest of stored and grain products; identification habits of control. Minneapolis, Burgess, 1947. 5 - 48 pp.
5. GUNDU RAO H. R.; WILBUR, D. A. Loss of wheat weight from feeding of lesser grain borer. J. Kans. Entom. Soc. v. 45, n. 2, p. 237-241. 1972.
6. —————. Loss of wheat weight from feeding of lesser grain borer. Review of applied Entomology. v. 63, n. 3. 1975.
7. HALL, D. W. Manipulación y almacenamiento de granos alimenticios en las zonas tropicales y subtropicales Roma, FAO, 1971. 400 p. (Cuadernos de fomento agropecuario n. 90).
8. METCALF C. L.; FLINT, W. P. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. México, Continental, 1965. 1208 p.
9. OREJARENA V. V. M.; RIOS, B. S. Reconocimiento y determinación de plagas insectiles en granos almacenados en la zona central de Caldas Tesis Ing. Agr. Manizales, Universidad de Caldas, 1981. 109 p.
10. PEREA, J. DE J.; RENGIFO, J. H.; SANCHEZ, O. A. Algunos artrópodos de grano y de otros productos almacenados en Colombia. Consideraciones varias sobre control. Tesis Ing. Agr. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1975.
11. RAMIREZ, G. M. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. México, Continental, 1966. 300 p.
12. RIPA, S. R. Biología de tres coleópteros que atacan granos almacenados (Tenebrionidae, cucujidae, Bostrichidae). Rev. Per. Entom. v. 14, n. 2, p. 290 - 296. 1971.
13. TROCHEZ P., A. L. Pérdidas en trigo almacenado por alimentación del *Sitophilus oryzae* (L) y reconocimiento de las plagas que atacan productos almacenados en el Valle del Cauca. Tesis M. Sc. Bogotá, ICA- Universidad Nacional de Colombia, 1977. 106 pp.