

Estudio complementario de la fecundidad y ciclo evolutivo de *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera Galleriinaea), con vistas a su utilización en la cría artificial del *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae)

SALVADOR LUIS DE LA TORRE CALLEJAS Y MAGALY DÍAZ AZPIAZU

Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana

Recibido en: Abril 1972

ABSTRACT. The fertility of the *Corcyra cephalonica* (Stainton) Moth increases significantly when rice powder is used as feeding material for the larvae, provided that temperature and relative humidity are maintained under optimal conditions, as was reported at the Conference of the Association of Cuban Sugar Cane Technicians (ATAC) (Torre, 197 a). It was also observed that the life cycle is shortened when rice powder is used. The index of development obtained by the use of this feeding material is higher than that obtained by the use of corn powder, as was reported at the same Conference (Torre, 197 b). It was noted that the duration of the life cycle is not affected by the amount of food available to the larvae, whereas the size of the specimens, as well as the natality period, are indeed affected. It has been determined that the minimal amount of food needed for the complete development of this Moth is 0.04 g.

RESUMEN. Se comprueba que la fecundidad de la mariposa *Corcyra cephalonica* (Stainton) se incrementa de modo significativo usando polvo de arroz como alimento para sus larvas, siempre que se mantenga la temperatura y la humedad relativa en las condiciones óptimas, conforme se dijo en la 39 Conferencia de la Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC) (Torre, 197 a). Se observó que el ciclo evolutivo se acorta empleando dicho polvo, siendo el índice de desarrollo superior al que muestra en harina de maíz, según se expuso en la propia Conferencia (Torre, 197 b). Se notó que la duración del ciclo no se ve afectada por la cantidad de alimento disponible por la larva, pero sí el tamaño de los ejemplares y el período de natalidad. Se comprobó que la cantidad mínima de alimento necesaria para el desenvolvimiento de este lepidóptero es de 0.04 g.

INTRODUCCION

En un artículo presentado por S. L. de la Torre en la 39 Conferencia de la Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba (ATAC) (Torre, 197 a) se hizo un análisis de la fecundidad y longevidad de la mariposa *Corcyra cephalonica* (Stainton) a diferentes temperaturas y grados de humedad, criada con harina de trigo y con harina de maíz; llegando a la conclusión que, aunque en este último alimento la fecundidad se incrementa un poco, puesto que la media de la población ($\bar{X}_p$) puede ser hasta de 210 huevos, si se ponen a 28°C y menos de 80 por ciento de humedad,

y que con esa temperatura y ese grado de humedad relativa, criada en harina de trigo, la media de la población no es superior a los 203 huevos: la diferencia no es significativa y por consiguiente que la alimentación de la larva a base de harina de maíz o de trigo no influye significativamente en la fecundidad de este lepidóptero, puesto que se puede dar el caso de ser de sólo 194 huevos en ejemplares criados con harina de maíz, esto es, inferior a la que pueden alcanzar con harina de trigo. No obstante, se concluyó que en harina de maíz se desarrollan mejor (*Torre, op. cit.*) y la fecundidad es generalmente más alta, sobre todo con la temperatura y humedad óptima (30°C y 85%), en que la media de la población puede llegar a ser de 277 huevos.

La longevidad de las hembras fue de 5.17 días en las condiciones óptimas de temperatura y humedad ya señaladas, y con larvas criadas en harina de maíz.

Con posterioridad a la referida Conferencia de la ATAC, hicimos el estudio de la fecundidad en las condiciones especificadas, pero criando las larvas con polvo de arroz.

Se observó un notable incremento en la fecundidad y un acortamiento del ciclo evolutivo, conforme al que señalamos en la propia Conferencia (*Torre, op. cit.*).

Se hizo, además, un estudio minucioso del índice de desarrollo con diferente proporción de polvo de arroz, lo que será expuesto detalladamente en otro artículo. Aquí damos especialmente el resultado de nuestra investigación en cuanto a la fecundidad y el ciclo de *Corcyra*, criada con polvo de arroz.

Anteriormente se había comprobado que en arroz y en cabecilla de arroz el ciclo era muy dilatado, a pesar de ser este lepidóptero una especie propia de ese grano, y a lo que debe el nombre de "polilla del arroz", como se le conoce vulgarmente.

Sabemos que el complejo de vitaminas B se halla en muchos alimentos naturales, incluyendo los cereales integrales, tales como la harina de maíz, el arroz integral, el trigo, la cebada, y otros. Es notorio también que el arroz es más rico en principios amiláceos que el maíz y el trigo; pero que es inferior en calidad a éstos, porque contiene menos gluten y albúmina. Por otra parte, es bueno recordar que las vitaminas se hallan en el tegumento de todos los cereales y que en la porción central del grano se encuentran las reservas alimenticias de almidón. Cuando nosotros suministramos el arroz pulido o el grano triturado (cabecilla de arroz), el insecto es menos fecundo y su ciclo demora más de 50 días; igual sucede cuando se cría con harina de trigo. En estos alimentos el índice de desarrollo fue de 8 por ciento en el primer caso y 18 por ciento en el segundo (*Torre, op. cit.*). Con sémola de trigo y con harina de maíz el ciclo fue más corto (33 días con el primero y 30 días con el

segundo alimento), y el índice de desarrollo mejor (44% en sémola y 65% en harina de maíz.

Aparentemente la tiamina, contenida en el tegumento, es la que estimula el desarrollo del insecto, ya que ésta falta en el arroz pulido y en la cabecilla de arroz, y lo mismo sucede con la harina de trigo, que contiene la parte central del grano triturado, rica en almidón, pero pobre en vitaminas, especialmente cuando es cernida con tamices muy finos, que no dejan pasar las partes periféricas del grano y que tienen más poder nutritivo por encerrar, además, fosfatos.

En la harina de maíz se hallan trituradas las partes periféricas del grano, conjuntamente con la parte central, y la sémola de trigo está constituida por nódulos del endospermo o albumen de granos de trigo, con partículas de salvado, esto es, del subproducto de la molienda del trigo formado por la cáscara principalmente y que se utiliza como pienso del ganado.

El polvo de arroz lo forman también, la cáscara triturada o salvado y los restos del pulimento a que es sometido ese grano para llevarlo al mercado, donde están las vitaminas, y esa es la razón que explica el alto valor nutritivo del mismo.

1. *Estudio de la Fecundidad de Corcyra cephalonica (Stainton), Criada en Polvo de Arroz en las Cajas del Laboratorio*

MATERIALES Y METODO

Se utilizaron los mismos materiales empleados para el estudio de la fecundidad con ejemplares criados con harina de maíz y harina de trigo, e idénticos métodos de trabajo, esto es, colocamos una pareja de mariposas, recién nacidas, en 100 cajas de Petri de 100 mm de diámetro, con un papel negro en el fondo de la caja y una chapa de refresco cubierta con una malla de nylon y con agua para aumentar la humedad a 85 por ciento. Se situaron en la incubadora a 30°C y diariamente se contaron y separaron los huevos ovipositados.

Los ejemplares se criaron con polvo de arroz en las cajas del laboratorio, sin ser seleccionados por su tamaño, esto es, en la misma forma en que se hizo cuando se estudió la fecundidad en ejemplares criados en harina de maíz y de trigo.

RESULTADOS

La fecundidad media ($\bar{X}$) fue de 372 huevos, la fecundidad máxima de 716 y la desviación estándar (σ) fue 103.

El 68% de los valores es de 372 ± 103 ; luego oscila entre 475 y 269 huevos.

El coeficiente de variación $\left(C.V. = \frac{s \times 100}{\bar{X}} \right)$ es 28%.

TABLA I
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

No. de huevos	f	
140 - 217	7	
218 - 295	16	
296 - 373	29	Intervalo = 78
374 - 451	25	No. de clases = 8
452 - 529	20	
530 - 607	3	Amplitud = 561
608 - 685	1	
686 - 763	1	

La tabla nos muestra cómo el mayor número de casos tiene una fecundidad que varía de 296 a 373 huevos.

TABLA II
LONGEVIDAD DE LAS HEMBRAS DE *C. CEPHALONICA* CRIADAS
CON POLVO DE ARROZ

días	casos	d.c.	
1	0	0	
2	0	0	
3	10	30	
4	15	60	
5	16	80	
6	27	162	
7	21	147	
8	5	40	
	94	519	$\bar{X} = \frac{519}{94} = 5.5 \text{ días}$

Como vemos, la longevidad es de 5.5 días, luego es ligeramente mayor a la que presenta esta especie cuando se cría con harina de maíz, donde alcanza 5.17 días solamente (Torre, 197 a).

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FECUNDIDAD DE CORCYRA CEPHALONICA,
CON LARVAS CRIADAS EN HARINA DE MAIZ Y EN POLVO DE ARROZ

TABLA III

FECUNDIDAD DE *C. CEPHALONICA*, A 30°C y 85% DE HUMEDAD,
CRIADA EN HARINA DE MAIZ Y POLVO DE ARROZ

a) Con harina de maíz	b) Con polvo de arroz
$\bar{X}_m = 266$ huevos	$\bar{X}_p = 372$ huevos
Fec. máxima = 679	Fec. máxima = 716
$\sigma = 115$	$\sigma = 103$
C.V. = 43.22%	C.V. = 28%
$Es\bar{X}_m = 11.5$	$Es\bar{X}_p = 10.3$
$\bar{X}_p =$ de 254 a 277	$\bar{X}_p =$ de 362 a 382
$EsD = 15.43$	$\bar{X}_m - \bar{X}_p = 106$
$106 > 15.43 \times 2$	

 $\bar{X}_m, \bar{X}_p$ media aritmética σ desviación estándar

C.V. coeficiente de variación

 $Es\bar{X}$ error estándar de la media $\left(Es\bar{X} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ $\bar{X}_p$ media de la población ($\bar{X}_p = \bar{X} \pm Es\bar{X}$) EsD error estándar de la diferencia de las medias

$$(EsD = \sqrt{Es\bar{X}^2 + Es\bar{X}^2})$$

CONCLUSIONES SOBRE LA FECUNDIDAD

Podemos apreciar en la tabla III que la diferencia entre las medias de ejemplares criados con harina de maíz y con polvo de arroz, es altamente significativa, con un

nivel de seguridad de más del 95 por ciento, por ser mayor al duplo del error estándar de la misma. Por otro lado, la media de la población ($\bar{X}_p$) de los ejemplares criados en polvo de arroz, es siempre superior al que ofrecen los que se desarrollan con harina de maíz u otro de los alimentos estudiados por nosotros hasta este momento. Además, como vemos, el coeficiente de variación (C. V.) es menor en ejemplares criados con polvo de arroz y por lo tanto la media es más representativa que la que ofrecen aquellos que se desarrollan en harina de maíz.

Se concluye que con polvo de arroz se incrementa significativamente la fecundidad de *Corcyra*, siempre que se le suministre la cantidad óptima de este alimento⁽¹⁾

II. Estudio del Ciclo Evolutivo de *C. cephalonica* criada en polvo de arroz

Este estudio se realizó haciendo tres experiencias diferentes:

MATERIALES Y METODOS

En las tres experiencias efectuadas se pusieron los ejemplares en la incubadora a 30°C y 85 por ciento de humedad relativa.

Para la primera experiencia se hicieron cuatro series de frescos de 230 cc de capacidad, tapados con una malla de nylon, con distinta proporción de polvo de arroz, en unión de otro alimento, situando 20 huevos en cada frasco.

En la primera serie se tomaron 25 frascos, con polvo de arroz solamente. En la segunda serie se pusieron también 25 frascos, pero con polvo y cabecilla de arroz, a partes iguales. En la tercera se puso el polvo de arroz con harina de maíz y agar (un tercio de cada uno) en cinco frascos; y en la cuarta serie se situó el polvo con harina de maíz, a partes iguales, también en cinco frascos.

La segunda experiencia fue una repetición de la primera, pero usando sólo polvo de arroz, y con más de 400 ejemplares.

En la tercera experiencia se colocaron 70 ejemplares en otros tantos frascos de 15 cc de capacidad, haciendo siete series, con diferente proporción de polvo de arroz (3, 2, 0.9, 0.25, 0.125, 0.06 y 0.04 g de polvo de arroz respectivamente). De manera que correspondía una porción conocida de alimento para el desarrollo completo

(1) La cantidad óptima será dada a conocer en nuestro artículo "Cálculo del número total de ejemplares de *Corcyra cephalonica* que es factible criar con una cantidad determinada de alimento".

de la larva; en la forma que hacemos para comprobar la cantidad mínima de alimento necesario para el desenvolvimiento de este lepidóptero. Así es factible saber si la duración del ciclo se ve afectada por la dosis de alimento disponible por la larva.

RESULTADOS DE LAS TRES EXPERIENCIAS

Primera experiencia

Esta fue realizada para conocer si añadiendo otro alimento (harina de maíz y agar especialmente), se adelanta el ciclo de esta mariposa.

Los ejemplares comenzaron a nacer a los 26 días y estuvieron naciendo hasta los 31 días, en que no pudo continuarse esta experiencia.

En total salieron 105 machos y 6 hembras en cinco días, como puede verse en la siguiente tabla:

TABLA IV

EJEMPLARES DE *C. CEPHALONICA* NACIDOS EN POLVO DE ARROZ, EN UNION DE OTRO ALIMENTO ADICIONAL

<i>machos</i> <i>e/26-31 d.</i>	<i>hembras</i> <i>e/29-31 d.</i>	<i>alimento</i>
35	2	polvo de arroz
48	3	polvo y cab. de arroz
15	1	polvo, harina de maíz y agar
7	0	polvo y harina de maíz
T = 105	6	

Podemos apreciar que no parece influir significativamente la harina de maíz, la cabezuela de arroz y el agar en el acortamiento del ciclo de esta mariposa, puesto que en todos los casos comenzaron a nacer a los 26 días: primero los machos y luego las hembras, como ya habíamos visto con otros alimentos (*Torre, 197 b*).

Segunda experiencia

Con polvo de arroz solamente, en frascos colectivos.

TABLA V

PROPORCION DE EJEMPLARES, DE CADA SEXO, NACIDOS
EN POLVO DE ARROZ, A PARTIR DE LOS 26 DÍAS

<i>días</i>	<i>machos</i>	<i>hembras</i>
26	14	0
27	4	0
28	8	0
29	23	11
30	29	14
31	25	12
32	19	8
33	14	11
34	28	45
35	12	53
36	11	38
37	3	18
38	5	11
39	0	2
40	0	6
15	195	229

Vemos que nacen a partir de los 26 días y que continúan naciendo durante 15 días aproximadamente. El período de natalidad depende de la cantidad disponible por la larva, como comprobamos después.

Los machos nacen principalmente entre los 29 y los 31 días, y las hembras entre los 34 y 36 días; extendiéndose la natalidad de los machos hasta los 38 días y la de las hembras hasta los 40 días.

Tercera experiencia

Con distinta proporción de polvo de arroz (desde 3 gramos hasta 0.04 g), en frascos individuales.

Se comprobó que comienzan a nacer a los 26 días, como en las experiencias anteriores, no apreciándose diferencia significativa en la duración del ciclo en las diferentes series estudiadas, aunque el intervalo de natalidad se dilata un poco cuando sólo se le suministran 0.04 gramos de alimento a la larva, por lo que se concluyó que al cantidad de alimento disponible por la larva no influye en el inicio del ciclo de este lepidóptero, aunque sí en su tamaño y en el período de natalidad, puesto

que con 3 gramos de alimento las hembras sobrepasaron los 12 mm frecuentemente, y los machos alcanzaron hasta 9 mm de longitud; y con 0.04 g de alimento por larva, las dimensiones fueron, en ambos sexos, de 6 a 7 mm solamente, y la natalidad se extendió a más de 40 días.

CONCLUSIONES SOBRE EL CICLO EVOLUTIVO DE CORCYRA CEPHALONICA, CRIADA CON POLVO DE ARROZ

1. El ciclo evolutivo de *Corcyra* se acorta a 26 días, si se ponen a 30°C y se crían con polvo de arroz, por lo que en este alimento se desarrollan mejor que en los otros estudiados hasta este momento, siempre que se suministre la cantidad suficiente de alimento a cada ejemplar, como podemos ver en la siguiente tabla:

TABLA VI

DURACION DEL CICLO EVOLUTIVO DE *C. CEPHALONICA*, CRIADA CON DISTINTOS ALIMENTOS, A 30°C Y 85% DE HUMEDAD

<i>alimento</i>	<i>duración del ciclo</i>
arroz pulido y cab. de arroz	de 51 a 61 días, o más
harina de trigo	de 52 a 82 días, o más
gémola de trigo	de 33 a 48 días
harina de maíz	de 30 a 47 días
polvo de arroz	de 26 a 40 días

2. La adición de cabecilla de arroz, harina de maíz o agar, al polvo de arroz, no influye en la duración del ciclo de esta mariposa.
3. La cantidad de polvo de arroz disponible por la larva para su desarrollo, tampoco influye en la duración del ciclo de este insecto, aunque sí en el tamaño de los ejemplares y en el período de natalidad.
4. Los machos comienzan a nacer antes que las hembras, y su natalidad se incrementa dentro de los 29 y 31 días; y las hembras dentro de los 34 y los 36 días. Los últimos días solamente nacen las hembras.

5. En las condiciones óptimas se acorta el período de natalidad de esta especie. Esto nos permite obtener mayor número de ejemplares en las cajas de cría del laboratorio en un tiempo más corto, viabilizando los cambios de alimento en un breve plazo, sin pérdida de ejemplares para la producción de huevos, usados en la cría artificial del *Trichogramma*.

REFERENCIAS

TORRE Y CALLEJAS, SALVADOR LUIS DE LA

- 197-a Análisis biométrico de la fecundidad de *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera, Galleriinae), con vistas a su utilización en la cría artificial de *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). 39 Conf. Asoc. Técn. Azuc. de Cuba, oct. 1970.
- 197-b Estudio analítico del ciclo evolutivo, bajo condiciones variadas de alimentación, en *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera, Galleriinae), con vistas a su utilización en la cría artificial de *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). 39 Conf. Asoc. Técn. Azuc. de Cuba, oct, 1970.