

Influencia de la refrigeración sobre la viabilidad de ocho especies de *Trichogramma*

Mary Whu de Araujo¹

RESUMEN

WHU DE ARAUJO M. 1988. Influencia de la refrigeración sobre la viabilidad de ocho especies de *Trichogramma*. Rev. per. Ent. 31.— Este ensayo fue realizado para determinar la influencia de la refrigeración de $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en la conservación de los estados pupales de *Trichogramma*. Las especies estudiadas fueron: *T. fuentesi* Torre, *T. exiguum* Pinto & Platner, *T. pintoi* Voegelé, *T. semifumatum* (Perkins), *T. brasiliensis* Ashmead, *T. chilostraeae* Nagaraja & Nagarkatti, *T. pretiosum* Riley y *T. robustus*. El tiempo de refrigeración varió de 1 a 16 semanas, hallándose que la viabilidad de pupas de *Trichogramma* está en razón inversa al tiempo de refrigeración; el porcentaje de emergencia de adultos varió considerablemente entre la primera y la segunda semana. Por consiguiente, los estados pupales de las especies de *Trichogramma* estudiadas no deben ser conservadas por más de una semana, a la temperatura indicada. Adicionalmente se presentan estudios de ratio sexual y de superparasitismo.

Palabras clave: *Trichogramma*, parasitoides, microavispitas, refrigeración, viabilidad.

SUMMARY

WHU DE ARAUJO M. 1988. Influence of refrigeration upon viability of eight *Trichogramma* species. Rev. per. Ent. 31.— This assay was made to determine the influence of the refrigeration under $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ in the conservation of pupal stages of *Trichogramma*. The studied species were: *T. fuentesi* Torre, *T. exiguum* Pinto & Platner, *T. pintoi* Voegelé, *T. semifumatum* (Perkins), *T. brasiliensis* Ashmead, *T. chilostraeae* Nagaraja & Nagarkatti, *T. pretiosum* Riley and *T. robustus*. The refrigeration period was of one to 16 weeks; the pupal viability of *Trichogramma* resulted in inverse ratio to the refrigeration time; the percentage of adult emergence changed notably between the first and the second week. Consequently, the pupal states of the studied species must not be conserved more than one week at the temperature before indicated. Additional studies of sex ratio and superparasitism are presented.

Key words: *Trichogramma*, microwasps, parasitoids, refrigeration, viability.

INTRODUCCION

El Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU) tiene como una de las crianzas más importantes, la producción masiva de *Trichogramma*; tanto para la venta directa a los agricultores como para apoyar al establecimiento de insectarios para multiplicar este controlador biológico.

Uno de los problemas que se presenta a menudo en la producción masiva de esta avispa, es la conservación del material biológico, que en determinada época del año puede exceder a la demanda; por lo que se hace necesario someterlo a una forma de conservación, pero sin alterar notablemente el porcentaje de emergencia. Una de estas formas es la refrigeración y este ensayo fue realizado con la finalidad de determinar su posible influencia sobre la viabilidad de algunas especies de *Trichogramma*.

METODOLOGIA

El ensayo se llevó a cabo en los laboratorios del CICIU. Las especies consideradas fueron: *T.*

fuentesi Torre, *T. exiguum* Pinto & Platner, *T. pintoi* Voegelé, *T. semifumatum* (Perkins), *T. brasiliensis* Ashmead, *T. chilostraeae* Nagaraja & Nagarkatti, *T. pretiosum* Riley y *T. robustus*.

A los 7 días del inicio de la parasitación, cuando los parasitoides se encontraban en estado de pre-pupa, se separaron 10 pulgadas cuadradas de huevos de *Sitotroga cerealella* Oliver, parasitados por cada una de las especies en estudio.

Inmediatamente, fue separado el testigo sin refrigerar, seleccionándose al azar 500 huevos de cada una de las muestras, los cuales se colocaron en grupos de 100 en cinco cápsulas de gelatina transparente, en espera de su emergencia.

El material restante fue refrigerado a la temperatura de $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y 85% HR. Cada semana se procedía a separar 500 huevos de cada una de las especies en estudio y se colocaban en grupos de 100 en las cápsulas de gelatina transparente; haciendo un total de 5 repeticiones para cada especie. Se esperaba la emergencia de los adultos de *Trichogramma*, y una vez muertos se colocaban en alcohol al 70% y se contaban bajo microscopio estereoscópico.

Este procedimiento fue repetido semanalmente hasta que cesó la emergencia de adultos de cada una de las especies analizadas.

1. Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU). c/o E.E.A. La Molina, Casilla postal 2791, Lima 100.

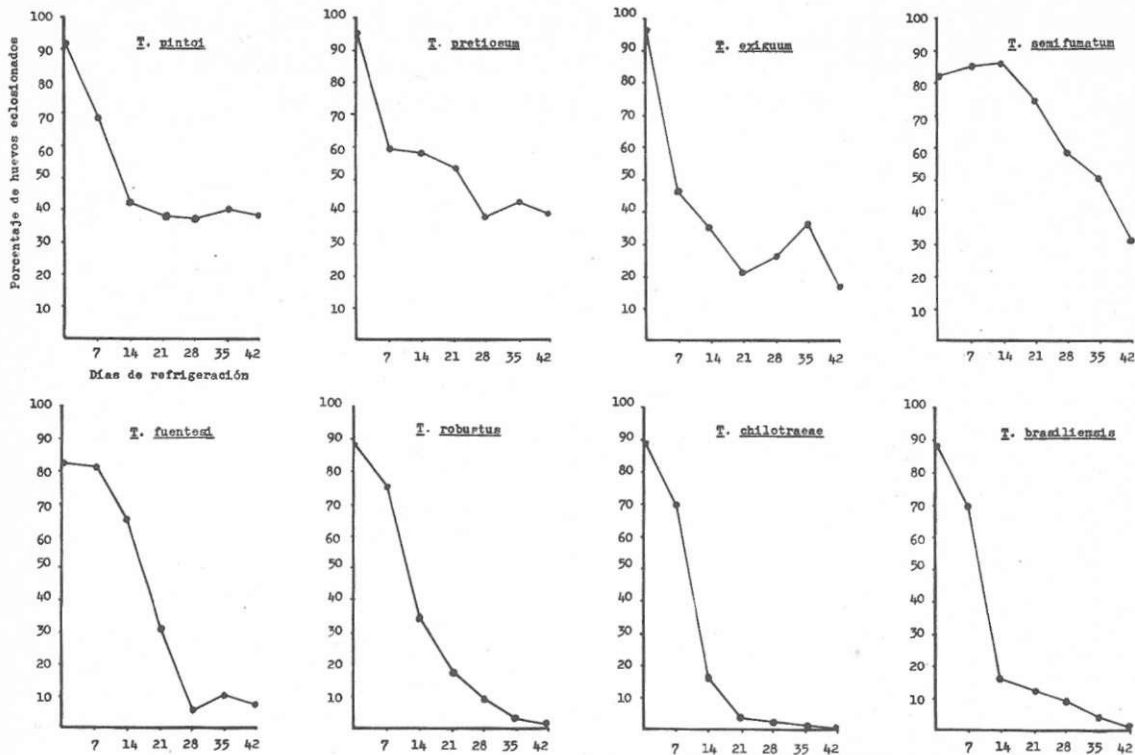


GRAFICO 1.— Porcentaje de eclosión de huevos de *Sitotroga cerealella*, con relación al tiempo de refrigeración a $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 podemos apreciar la diferencia que existe entre las especies analizadas y el tiempo de conservación que puede soportar cada una de ellas. Así, si se considera 50%, como un porcentaje de emergencia considerable, la especie que tiene un mejor comportamiento es *T. semifumatum* ya que puede ser conservada hasta por 35 días; le seguiría en importancia *T. pretiosum* con 21 días, luego *T. fuentesi* con 14 días. *T. pintoi*, *T. robustus*, *T. chilotraeae* y *T. brasiliensis* que solamente pueden conservarse por 7 días; y *T. exiguum* que es el más afectado ya que la emergencia disminuye a menos del 50% con sólo 7 días de refrigeración.

En el gráfico 1, en forma comparativa, nos muestra más claramente el comportamiento de las especies de *Trichogramma* frente a la refrigeración, notándose que la emergencia de adultos con 7 días de refrigeración es considerablemente importante para todas las especies en estudio, y que hacia los 14 días hay una fuerte disminución, siendo más notoria en las especies *chilotraeae* y *brasiliensis*; sin embargo las especies *semifumatum*, *fuentesi*, *pretiosum* y *pintoi* siguen conservando un buen porcentaje de emergencia.

Desde el punto de vista de su utilización en insectarios para crías masivas, esto nos permitirá poder conservar núcleos de estas especies bajo refrigeración durante el tiempo determinado para cada una de ellas, en los períodos de menor demanda que, por lo general, son los meses de invierno. Se obtiene, ahorro de tiempo y dinero, ya que en el caso, por ejemplo, de la especie *T. semifumatum*, no será necesario renovar el material refrigerado antes de los 35 días, con la certeza de que su porcentaje de emergencia será bueno.

El análisis de variancia realizado con los datos obtenidos hasta los 42 días de refrigeración (debido a que a partir de ese momento cesó la emergencia de *Trichogramma* en 3 de las especies en estudio) nos muestra que existe una diferencia altamente significativa, para las 8 especies, en la variable número de huevos eclosionados, al variar los días de refrigeración.

En el cuadro 2 se muestra cómo el total de *Trichogramma* emergidos también disminuye de acuerdo al tiempo de refrigeración. Se puede notar también que el número de avispidas emergidas no corresponde con el de huevos eclosionados, debido a que se presentan varios casos de superparasitismo, que se manifiesta con la emergencia de hasta dos adultos de *Trichogramma* por cada huevo de *S. cerealella* parasitado.

CUADRO 1.— Porcentaje de eclosión de huevos de *Sitotroga cerealella* parasitados por *Trichogramma* spp., de acuerdo al tiempo de refrigeración a 4±1°C. CICIU, Lima 1988.

Días de refrigeración	Especies de <i>Trichogramma</i>							
	<i>pintoi</i>	<i>pretiosum</i>	<i>exiguum</i>	<i>semifumatum</i>	<i>fuentesii</i>	<i>robustus</i>	<i>chilotraeae</i>	<i>brasiliensis</i>
Testigo	91.2	94.8	96.4	82.4	82.0	88.0	88.8	88.4
7	68.2	59.0	46.4	84.8	81.0	74.8	69.2	68.8
14	41.8	57.8	34.2	86.2	64.0	34.2	16.4	16.2
21	38.0	53.2	21.0	74.2	30.2	18.4	2.8	12.0
28	37.4	38.6	26.2	57.8	5.2	9.0	1.8	9.4
35	40.6	43.2	36.8	49.8	10.8	3.2	1.4	4.0
42	38.0	38.8	16.4	31.6	7.0	1.2	0.6	0.6
49	28.2	17.6	12.2	24.0	5.2	—	—	—
56	21.0	24.2	10.0	13.8	0.4	—	—	—
63	23.6	14.2	12.8	5.0	—	—	—	—
70	20.2	14.2	2.6	7.8	—	—	—	—
77	11.4	8.4	2.8	4.0	—	—	—	—
84	12.0	4.8	1.8	2.0	—	—	—	—
91	11.2	2.2	—	—	—	—	—	—
98	4.2	—	—	—	—	—	—	—
105	1.6	—	—	—	—	—	—	—
Orden de mérito	4°	2°	5°	1°	3°	4°	4°	4°

El análisis de variancia efectuado nos muestra que en la variable número de *Trichogramma* emergidos existe una diferencia altamente significativa entre las 8 especies estudiadas, al variar los días de refrigeración.

El cuadro 2 nos muestra también el número de avispitas emergidas de cada sexo. Debemos

recordar que las especies *T. pretiosum*, *T. semifumatum* y *T. brasiliensis* tienen reproducción partenogenética de tipo teliotoca, por lo cual no presentan individuos masculinos, siendo 100% hembras. En las otras especies, el número de hembras excede significativamente a los machos, con excepción de *T. fuentesii* en que la diferencia es sólo

CUADRO 2.— Total de adultos de *Trichogramma* emergidos por cada 100 huevos de *S. cerealella* parasitados, según el tiempo de refrigeración a 4±1°C y 85% HR. Promedio de 5 repeticiones. CICIU, Lima 1988.

Días de refrigeración	Especies de <i>Trichogramma</i>																										
	<i>pintoi</i>			<i>pretiosum</i>			<i>exiguum</i>			<i>semifumatum</i>			<i>fuentesii</i>			<i>robustus</i>			<i>chilotraeae</i>			<i>brasiliensis</i>					
	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-	hem	ma	to-
Testigo	60.8	37.6	98.4	101.6	—	101.6	74.2	31.8	106.0	97.2	—	97.2	43.8	43.6	87.4	72.6	26.4	99.0	74.0	29.2	103.2	94.8	—	94.8			
7	43.2	28.6	71.8	64.4	—	64.4	33.8	13.4	47.2	90.8	—	90.8	49.2	35.4	84.6	68.4	21.0	89.4	54.0	24.2	78.2	71.4	—	71.4			
14	27.4	14.8	42.2	65.4	—	65.4	27.2	10.2	37.4	96.1	—	96.1	32.2	36.4	68.6	34.8	9.6	44.4	13.4	3.6	17.0	18.8	—	18.8			
21	24.0	17.2	41.2	57.4	—	57.4	19.4	4.4	23.8	85.4	—	85.4	22.0	10.6	32.6	17.4	6.6	24.0	2.0	1.2	3.2	13.8	—	13.8			
28	20.2	18.6	38.8	42.2	—	42.2	20.2	9.0	29.2	65.8	—	65.8	6.2	6.4	12.6	6.4	5.0	11.4	1.4	0.8	2.2	10.4	—	10.4			
35	24.4	17.2	41.6	47.0	—	47.0	22.4	7.4	29.8	56.2	—	56.2	3.4	3.8	7.2	2.0	1.2	3.2	1.0	0.4	1.4	4.8	—	4.8			
42	24.4	14.4	38.8	40.0	—	40.0	14.0	5.2	19.2	35.4	—	35.4	1.8	4.0	5.8	0.8	0.6	1.4	0.8	0.0	0.8	0.8	—	0.8			
49	16.6	11.6	28.2	20.4	—	20.4	10.0	3.6	13.6	25.6	—	25.6	0.2	0.2	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
56	11.6	10.2	21.8	25.6	—	25.6	8.8	2.0	10.8	16.8	—	16.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
63	13.4	11.0	24.4	15.8	—	15.8	10.0	2.4	12.4	5.6	—	5.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
70	8.6	8.8	17.4	15.4	—	15.4	2.2	1.0	3.2	8.4	—	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
77	7.4	6.6	14.0	8.4	—	8.4	1.6	1.6	3.2	4.8	—	4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
84	6.2	6.4	12.6	5.0	—	5.0	1.4	0.4	0.8	2.6	—	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
91	8.6	5.0	13.6	2.6	—	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
98	2.8	2.6	5.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
105	1.2	0.4	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
% sexos	60%	40%	100%	100%	0%	100%	72%	28%	100%	100%	0%	100%	53%	47%	100%	74%	26%	100%	71%	29%	100%	100%	0%	100%			

