

EFFECTO DE LA DIETA, TEMPERATURA Y HACINAMIENTO, SOBRE LA FECUNDIDAD, FERTILIDAD Y LONGEVIDAD DE *Orius insidiosus* (Say) (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE).

SAINI, E. D.¹; CERVANTES, V.²; ALVARADO, L.¹

RESUMEN

El género *Orius* incluye especies que están siendo comercializadas a nivel mundial como insumos biológicos para el control de trips. La utilización de *Orius insidiosus*, presente en la Argentina, en programas de manejo integrado, depende de la optimización de su cría masiva. En tal sentido, se analizó la capacidad del predador para responder a variaciones en el suministro de alimento y a cambios en las condiciones de cría en laboratorio, como la temperatura y el hacinamiento. Se siguió el desarrollo individual de parejas de adultos del predador a tres temperaturas (20, 25 y 30 C), con cinco cantidades de huevos de *Sitotroga cerealella* (1,2,3,4 y 5 mg). Se registró cantidad de huevos por hembra cada tres días, cantidad total de huevos por hembra, porcentaje de huevos eclosionados y duración del estado adulto. Para el estudio del efecto del hacinamiento se registró la fecundidad conjunta de 1, 3, 5, 10 y 50 parejas en recipientes

¹ Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, CNIA, INTA, C.C. 25, (1712) Castelar, Buenos Aires, Argentina.

² Magan Argentina S.A., Departamento de Desarrollo y Marketing, Buenos Aires, Argentina.

de cría del mismo tamaño y alimento proporcional a la cantidad de individuos. El análisis estadístico de los datos permitió establecer que *O. insidiosus* se desarrolla convenientemente entre los 25 y 30 C, con un suministro de alimento de 3 mg de huevos de *S. cerealella* por individuo, cada tres días. En cuanto al hacinamiento, se comprobó que al aumentar la cantidad de parejas por recipiente disminuyó la fecundidad al mismo tiempo que se redujo el costo operativo para mantener la cría masiva.

Palabras clave: *Insecta, dieta, temperatura, fecundidad, chinche pirata.*

SUMMARY

EFFECT OF DIET, TEMPERATURE AND CROWDING ON FECUNDITY, FERTILITY AND LONGEVITY OF *Orius insidiosus* (Say) (HETEROPTERA :ANTHOCORIDAE).

The *Orius* genus includes species that are being commercialized at around the world as biological supplies for the control of thrips. In Argentina, the programs of integrated management including the release of *Orius insidiosus*, depends on the optimization of its mass production. In that sense, it was analyzed the capability of the predator to respond to variations in food supply and to changes in environmental conditions, as temperature and crowding in the laboratory. The individual development of the female predator was observed at three temperatures (20, 25 and 30 C), with different numbers of *Sitotroga cerealella* eggs (1,2,3,4 and 5 mg). The quantity of eggs per female every three days, the total number of eggs per female, the percentage of hatched eggs and the lasting of adult stage was registered. For the crowding study, it was registered the whole fecundity of 1,3,5,10 and 50 couples in breeding recipients with the necessary amount of feeding. The statistical analysis of the data allowed to establish that *O. insidiosus* develops conveniently between 25 and 30 C, with a food supply of 3 mg of *S. cerealella* eggs per individual, each three days. In the crowding studies, it was proved that when the quantity of couples per recipient increases, fecundity diminishes, and the operative cost to keep the mass production decreases.

Key words: *Insecta, diet, temperature, fecundity, pirate bug.*

INTRODUCCIÓN

La horticultura en ambientes protegidos, tanto bajo sistemas de producción convencional como diferenciada (integrada u orgánica), es una actividad económica creciente en la Argentina. Los organismos plaga figuran entre las principales limitantes para obtener un producto que permita competir en mercados cada vez más exigentes en cuanto a la calidad fitosanitaria.

La introducción en 1994 del "trips californiano de las flores", *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae), principal agente transmisor de la "peste negra" (TSWV - Tomato spotted wilt virus), determinó porcentajes de pérdidas de la producción en cultivos de tomate y pimiento cercanos a 80%.

Los trips presentan una serie de características indeseables, entre ellas su hábito críptico, que impide el contacto efectivo con las aplicaciones de insecticidas, y su baja o nula sensibilidad a la mayoría de los agroquímicos comúnmente utilizados (Immaraju *et al.*, 1992 ; Brodsgaard, 1994). Esto establece la necesidad de desarrollar e implementar otras medidas de control más eficientes, entre las cuales el control biológico figura entre las más prometedoras.

Las técnicas de biocontrol de plagas hortícolas en ambientes protegidos basadas en el uso de organismos predadores, resultaron muy efectivas en países tales como Holanda, Italia y Estados Unidos, entre otros. Los hemípteros antocóridos del género *Orius* son los agentes más eficaces a nivel mundial para el control de los trips (van de Veire y Degheele, 1992 ; Chambers *et al.*, 1993 ; Castane y Zalom, 1994), a tal punto que su comercialización como insumos biológicos compite en el mercado con los insecticidas tradicionales.

En la Argentina, *Orius insidiosus* es la especie más frecuente y abundante controlando trips, y en tal sentido se han iniciado los estudios tendientes a implementar su utilización como agente de biocontrol, lo cual requiere del conocimiento profundo de sus características biológicas. A nivel mundial se han llevado a cabo algunos estudios acerca de las cualidades de *O. insidiosus* y de las posibilidades para su cría masiva. Isenhour y Yeargan (1981) describieron por primera vez un método de cría del predador ; Kiman y

Yeargan (1985) establecieron que el predador puede sobrevivir con dietas a base de polen y agua, reportándose controles eficientes en plantas con abundante contenido de polen, como en crisantemo (Sorensson y Nedstam, 1993), pepino (Gillespi y Quiring, 1992) y pimienta (Meiracker y Ramakers, 1991); Tommasini y Nicoli (1994) estudiaron el tiempo de desarrollo sobre distintas presas; van de Veire y Degheele (1992) analizaron los efectos de la temperatura y la longitud del día sobre la diapausa; Schmidt *et al.* (1995) estudiaron el efecto de la humedad sobre la oviposición del predador.

La utilización eficaz de *O. insidiosus* como insumo biológico, requiere del ajuste de la metodología de cría masiva a partir de poblaciones autóctonas. Habida cuenta de que en la actualidad se está utilizando huevos de la "polilla de los cereales", *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera:Gellechidae), como alimento para la cría masiva del predador, el objetivo de este estudio fue analizar la capacidad de éste para responder a variaciones en el suministro de dicho alimento, analizándose también el efecto de la temperatura y el hacinamiento sobre sus principales parámetros biológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las experiencias se llevaron a cabo en el Insectario de Lucha Biológica del INTA Castelar. Los ejemplares de *O. insidiosus* utilizados en los estudios, así como el alimento del predador, consistente en huevos de *S. cerealella*, provinieron de crías masivas permanentes del insectario.

Los recipientes de cría consistieron en tarros de plástico de distinta capacidad (según la experiencia), con tapa de voile que permitía la correcta aireación. Se utilizaron chauchas (*Phaseolus vulgaris*) como sustrato de oviposición, las cuales a su vez brindaron la humedad necesaria para el normal desarrollo de los individuos. Los huevos de *S. cerealella* fueron previamente tratados con LUV para evitar la emergencia de las larvas. El fotoperiodo fue de 16 hs luz y 8 hs oscuridad. La humedad relativa se mantuvo en 50-

60% y la temperatura varió de acuerdo con la experiencia.

Para el estudio del efecto de la dieta y la temperatura se siguió, en forma individual, el desarrollo de parejas del predador, a tres temperaturas (20, 25 y 30 C \pm 1 C), suministrándoles diferencialmente cinco cantidades distintas de alimento (1, 2, 3, 4 ó 5 mg de huevos de *S. cerealella*), desde la emergencia e inmediata cópula de los adultos hasta la muerte de éstos. Se registró la fecundidad durante el periodo de oviposición (cantidad de huevos por hembra cada tres días y cantidad total de huevos por hembra), la fertilidad (porcentaje de huevos eclosionados) y la longevidad (duración del estado adulto).

Para el estudio del efecto del hacinamiento, se llevaron a cabo dos experiencias: en la primera se registró la fecundidad conjunta de 1, 3 y 5 parejas en recipientes plásticos de 400 c.c., a 30 C, y en la segunda se siguió el desarrollo de 1, 10 y 50 parejas en recipientes plásticos de 8.000 c.c., a 25 C. En todos los casos se suministraron alimento y sustrato de oviposición en forma proporcional a la cantidad de parejas.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con 10 repeticiones de cada experiencia. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante un Análisis de Variancia (ANOVA) y una Prueba de Tuckey de comparaciones múltiples, para establecer posibles diferencias entre las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los guarismos de fecundidad de *Orius*, en relación con las distintas temperaturas de cría y las distintas cantidades de huevos de *Sitotroga*.

En la Tabla 2 se consignan los resultados sobre longevidad de *Orius* en relación con las distintas temperaturas y las distintas cantidades de huevos de *Sitotroga*.

En la Tabla 3 se presenta el porcentaje de fertilidad de los huevos de *Orius* alimentados con distintas cantidades de huevos de *Sitotroga*.

La Tabla 4 muestra el efecto del hacinamiento sobre la fecundidad de *Orius*, en las dos experiencias realizadas a distintas

temperaturas y con distintos recipientes de cría.

La figura 1 (a, b y c) muestra el promedio de huevos por hembra de *Orius* durante el periodo de oviposición, a las tres temperaturas ensayadas y para distintas cantidades de alimento.

El parámetro fecundidad estuvo fuertemente influenciado por la temperatura y por la dieta (tabla 1). Para todas las temperaturas se observaron diferencias significativas en la fecundidad cuando se utilizaron dietas con 1 mg, con 2 mg, y con 3 mg de huevos de *S. cerealella*. A partir de los 3 mg no hubo diferencias significativas.

Con un mismo nivel de dieta, se observó que a mayor temperatura mayor fecundidad.

El aumento de la fecundidad provocado por el incremento de la dieta, fue cada vez menor al aumentar la temperatura, lo cual indica una interacción entre ambas variables, hecho que concuerda con lo observado por Isenhour *et al.* (1981). Con una dieta de inanición, como puede ser considerada la de 1 mg/individuo, el aumento de la temperatura provoca un incremento en la fecundidad de 3,25 veces, mientras que para niveles de dieta mayores el incremento fue inferior a dos veces.

La longevidad mostró diferencias significativas en cuanto al nivel de dieta utilizado, para las tres temperaturas ensayadas (tabla 2). A 20 y 25 C no se observaron diferencias en longevidad a partir de los 3 mg de dieta, y sí se observaron a 30 C. En los niveles de mayor abundancia de dieta y para un mismo nivel, la fecundidad disminuye a los 30 C, en concordancia con Kiman y Yeargan (1985).

El aumento de la temperatura en 10 C determina una disminución de la longevidad del orden de 30%, mientras que a 20 y 25 C el incremento del nivel de dieta produjo un aumento de 50% en la longevidad.

En cuanto al porcentaje de fertilidad (tabla 3), no se observaron diferencias significativas entre los primeros tres niveles de dieta y entre los dos últimos, aunque sí existen diferencias entre ambos grupos de dietas. El incremento de la fertilidad entre dichos grupos es del orden de 20%.

Tabla 1. Total de huevos/hembra de *O. insidiosus*, a 20, 25 y 30 C, para niveles de alimentación de 1 a 5 mg de huevos de *S. cerealella*.

Cantidad Huevos Sitotroga (en mg)	Temperatura de Ensayo		
	20°C	25°C	30°C
	Total huevos/	Total huevos/	Total huevos/
1	17,6 ± 6,8 a A	39,4 ± 7,1 a B	57,3 ± 8,3 a C
2	38,0 ± 5,3 b A	58,3 ± 6,9 b B	-
3	59,8 ± 5,7 c A	79,9 ± 5,1 c B	91,4 ± 8,9 b C
4	62,8 ± 6,3 c A	80,2 ± 6,8 c B	-
5	64,1 ± 5,9 c A	86,5 ± 7,3 c B	99,8 ± 9,1 b C

- A 30 C sólo se realizó con 1,3 y 5 mg.
- Las medias de las columnas seguidas de letras minúsculas diferentes tienen diferencias significativas al 5% (prueba de Tuckey).
- Las medias de las filas seguidas de letras mayúsculas diferentes tienen diferencias significativas al 5% (prueba de Tuckey).

Tabla 2. Longevidad (en días) de *O. insidiosus*, a 20, 25 y 30 C, para niveles de alimentación de 1 a 5 mg de huevos de *S. cerealella*.

Cantidad Huevos Sitotroga (en mg)	Temperatura de ensayo		
	20°C	25°C	30°C
	días	días	Días
1	16,2 ± 1,6 a	13,5 ± 2,7 a	11,7 ± 3,1 a
2	20,4 ± 2,5 b	17,1 ± 1,8 b	-
3	23,4 ± 3,9 c	19,5 ± 3,4 c	14,2 ± 2,2 a
4	24,6 ± 4,4 c	20,1 ± 4,3 c	-
5	25,8 ± 3,4 c	20,1 ± 2,7 c	17,6 ± 2,3 b

- A 30°C sólo se realizó con 1,3 y 5 mg.
- Las medias de las columnas seguidas de letras diferentes tienen diferencias significativas al 5% (prueba de Tuckey).

Tabla 3. Porcentaje de fertilidad de huevos de *O. insidiosus*, a 25 C, para niveles de alimentación de 1 a 5 mg de huevos de *S. cerealella*.

Cantidad Huevos Sitotroga (en mg)	Fertilidad (%)
1	70,6 4,2 a
2	69,8 7,6 a
3	69,7 4,4 a
4	81,9 4,5 b
5	82,6 5,8 b

- Las medias de las columnas seguidas de letras diferentes tienen diferencias significativas al 5% (prueba de Tuckey).

Tabla 4. Cantidad promedio de huevos/hembra de *O. insidiosus*, a 25 y 30 C, para cantidades de hembras/ recipiente de 1 a 50.

Cantidad de hembras por recipiente	Cantidad de huevos por hembra (25°C)	Cantidad de hembras por recipiente	Cantidad de huevos por hembra (30°C)
1	11,3 6,6 a	1	16,2 ± 6,1 a
10	10,1 2,7 b	3	12,9 ± 4,7 b
50	8,1 2,1 c	5	10,4 ± 1,8 c

- Las medias de las columnas seguidas de letras diferentes tienen diferencias significativas al 5% (prueba de Tuckey).
- Para cada temperatura se suministraron 2 y 3 mg de huevos de *S. cerealella* por individuo, respectivamente.
- Los valores fueron registrados a los 12 días del período de oviposición.

Con respecto al hacinamiento (tabla 4), para ambas temperaturas (25 y 30°C) la fecundidad disminuyó significativamente con el aumento de la cantidad de hembras por recipiente, lo cual indicaría que el hacinamiento, o dicho de otra manera la interferencia provocada por un mayor número de individuos en el reci-

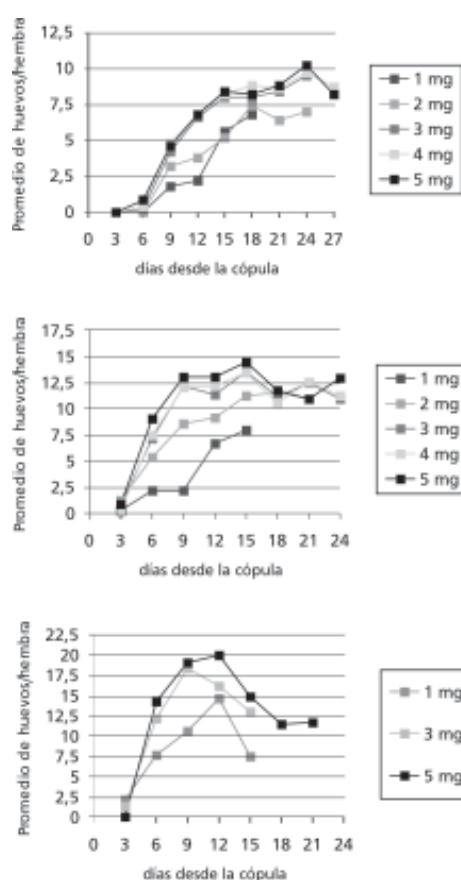


Figura 1. Promedio de huevos/hembra de *O. insidiosus* durante el período de oviposición (cada 3 días), para niveles de alimentación de 1 a 5 mg de huevos de *S. cerealella*, a 20, 25 y 30°C, respectivamente.

piente de cría, determina un efecto depresor en las actividades relacionadas con la cópula y la oviposición, que culmina finalmente con una menor fecundidad. Con respecto a este punto, no existen estudios similares con los que se pudiera confrontar.

Por último, en la figura 1 se observa que para dietas de inanición (1 y 2 mg) el período de oviposición comienza al 6to. día, y la duración del mismo es menor que para el resto de los niveles de dieta. La máxima cantidad de huevos que se alcanzó en ambos niveles es similar entre sí y bastante menor que la obtenida con niveles mayores.

A 25 y 30°C el período de oviposición se inicia al 3er día, independientemente del nivel de dieta. A 25°C y para los niveles de dieta mayores, se alcanza la máxima produc-

ción de huevos aproximadamente en el día 12, manteniéndose más o menos constante hasta el día 24. En cambio, a 30°C, el período de oviposición se acorta considerablemente, si bien al 12avo. día se obtienen cantidades de huevos mayores que las obtenidas a 25°C.

Por otra parte, a 30°C, los máximos valores de fecundidad obtenidos con la dieta de 1 mg/individuo son similares a los alcanzados con cualquier dieta a 25°C y mayores que los obtenidos a 20°C. De todas maneras dicho nivel de dieta continua siendo inapropiado, registrándose períodos de oviposición muy cortos.

En conclusión, la fecundidad aumenta con el incremento de la temperatura y con el nivel de dieta suministrado. La longevidad de los individuos es afectada en forma inversa por el aumento de la temperatura, independientemente del nivel de dieta. Como la fecundidad se ve muy resentida a 20°C y la longevidad decrece notablemente a 30°C, se considera que la mejor temperatura de cría estaría cercana a los 25°C.

Las dietas de 1 y 2 mg/individuo son insuficientes, y a partir de los 3 mg/individuo no se observan diferencias significativas; en consecuencia se considera que este nivel de dieta es el más apropiado ya que permite obtener fecundidades y fertilidades adecuadas, a un costo menor.

El tiempo empleado en el mantenimiento de la cría masiva es por lo menos cinco veces menor cuando se crían 100 individuos por recipiente de 8.000 c.c., que cuando se crían 20 por recipiente de 400 c.c.

El análisis final de las distintas situaciones permite establecer, en principio, que *Orius insidiosus* se desarrolla convenientemente entre los 25 y 30°C, con un suministro de alimento de 3 mg de huevos de *Sitotroga cerealella* por individuo, cada tres días, en recipientes grandes que contienen entre 50 y 100 individuos.

BIBLIOGRAFÍA

BRODSGAARD, H.F. 1994. Insecticide resistance in European and African strains of western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae) tested in a new residue-on-glass test. Journal Econ.Entomol., 87 (5),1144-1146.

CASTANE, C. AND ZALOM, G.G. 1994. Artificial oviposition substrate for rearing *Orius insidiosus* (Hemiptera:Anthocoridae). *Biological Control* 4, 88-91.

CHAMBERS, R.J.; LONG, S. AND HELYER, N.L. 1993. Effectiveness of *Orius insidiosus* (Hem.:Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Science and Technology* 3 , 295-307.

GILLESPIE, D.R. AND QUIRING, D.J.M. 1992. Competition between *Orius tristicolor* (White) (Hemiptera:Anthocoridae) and *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acari:Phytoseiidae) feeding on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae). *Can. Ent.* 124 , 1123-1128.

IMMARAJU, J.A.; PAINE, T.D.; BETHKE, J.A.; ROBB, K.L. AND NEWMAN, J.P. 1992. Western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae) resistance in coastal California greenhouses. *Journal Econ. Entomol.* 85 (1) , 9-14.

ISENHOUR, D.J. AND YEARGAN, K.V. 1981. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with notes in laboratory rearing. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 74 , 114-116.

KIMAN, Z.B. AND YEARGAN, K.V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera:Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 78 , 464-467.

MEIRACKER, R.A.F. VAN DEN AND RAMAKERS, P.M.J. 1991. Biological Control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis*, in sweet pepper, with the anthocorid predator *Orius insidiosus*. *Med. Fac. Landbouww. RUG 56/2^a* , 241-249.

SCHMIDT, J.M.; RICHARDS, P.C.; NADEL, H. AND FERGUSON, G. 1995. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera:Anthocoridae). *The Canadian Entomologist* 127 , 445-447.

SORENSSON, A. AND NEDSTAM, B. 1993. Effect of *Amblyseius cucumeris* and *Orius insidiosus* on *Frankliniella occidentalis* in ornamentals. *Bull. IOBC/WPRS* 16 (8) , 129-132.

TOMMASINI, M.G. AND NICOLI, G. 1994. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. IOBC/WPRS Bulletin – Bull. OILB/SROP Vol. 17 (5) , 237-241.

VEIRE, VAN DE M. AND DEGHEELE, D. 1992. Biological Control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis*, in glasshouse sweetpeppers with *Orius* sp. A comparative study between *Orius niger* and *Orius insidiosus*. Biocontrol Sci.Techn. 2 (4) , 281-283.