

Estudio de adaptación de metodología de cría masiva del chinche depredador *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae)

Confesora Pinales de Soriano¹ y Colmar Serra²

Abstract

In a laboratory study conducted at the Center for Agricultural Technologies (Centa) of the Dominican Institute of Agricultural and Forestry Research (Idiaf), in Pantoja, Los Alcarrizos, Dominican Republic, in a bioassay with a completely randomized design for breeding adaptation Massive predator *Orius insidiosus*. The preference of diets with 10 repetitions was determined, quantifying the daily predation of males, females and nymphs by offering them in Petri dish one of four diets (Diet 1: 40 moth eggs, *Sitotroga cerealella*, Diet 2: 40 crayfish crustacean cysts: *Artemia franciscana*, Diet 3: 40 larvae of white flies, *Bemisia tabaci* and Diet 4: 20 nymphs and adults of trípodos, *Frankliniella occidentalis*). The highest average consumption was obtained with Diet 3 (27 larvae / day), the difference being highly significant compared to the others.

Keywords: predator, Adaptation, predatory bedbug, diets, preference, daily predation.

Resumen

En un estudio de laboratorio realizado en el Centro de Tecnologías Agrícolas (Centa) del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf), en Pantoja, Los Alcarrizos, República Dominicana, en un bioensayo con un diseño completamente al azar para la adaptación de cría masiva de el depredador *Orius insidiosus*. Se determinó la preferencia de dietas alimenticias con 10 repeticiones, cuantificando la depredación diaria de machos, hembras y ninfas ofreciéndoles en placa de Petri una de cuatro dietas (Dieta 1: 40 huevos de polilla, *Sitotroga cerealella*, Dieta 2: 40 quistes de crustáceos branquiópodos: *Artemia franciscana*, Dieta 3: 40 larvas de moscas blancas, *Bemisia tabaci* y Dieta 4: 20 ninfas y adultos de trípodos, *Frankliniella occidentalis*). El mayor consumo promedio se obtuvo con la Dieta 3 (27 larvas/día), resultando altamente significativa la diferencia frente a las demás.

Palabras clave: Adaptación, chinche depredador, dietas, preferencia, depredación diaria.

INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana, la producción de cultivos, en especial bajo ambiente protegido, los cuales han alcanzado gran auge por la alta demanda de mercados foráneos como los de Estados Unidos de América, Canadá y Europa. El país posee diversas zonas con buenas condiciones de producción, como: clima, temperatura, humedad, suelo, disponibilidad de mano de obra e infraestructuras y ventajas comparativas con otros competidores en cuanto a la ubicación frente a estos mercados, entre otras, CEI-RD (2010).

En la agricultura moderna, las plagas han alcanzado niveles de daños extraordinarios, provocando la reducción en el porcentaje de frutos exportables. Esto amenaza la sostenibilidad de la actividad económica y puede provocar la quiebra de productores, Promefrin (2010).

A pesar del uso de variedades resistentes a virosis, el efecto que tienen las poblaciones de ácaros y los vectores de virosis (trípodos, moscas blancas y áfidos) (Scott 2002), en las plantas de ají morrón, es considerado uno de los principales problemas fitosanitarios para el sector agrícola por el 'Programa de Mercados, Frigoríficos e Invernaderos' (Promefrin), Promefrin (2010).

El control biológico y su integración con otros métodos dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP) requieren estudios sobre interacciones, para determinar posibles efectos sinérgicos o antagónicos, King (1998) y Serra (2006). Para poder obtener los antagonistas a liberar a precios razonables, se debe contar con una metodología afinada de multiplicación masiva de agentes de control biológico, Broodsgard (1994).

Actualmente, no existen crías comerciales de antagonistas en el país, pero ante la demanda, se ha permitido la introducción de *O. laevigatus* (Fieber) de crías comerciales de Israel u otros países, siendo *O. insidiosus* una especie abundante en el país y un buen potencial para la utilización en programas de cría masiva para control biológico de diversas plagas, Oliveira *et al.* (2008). Según los datos ofrecidos por Tommasini *et al.* (2002), cuando ambas especies comparten el mismo espacio se producen tanto efectos de depredación intragremial como canibalismo.

Existe un peligro de invasión de una especie exótica, cuando se tiene una nativa más competitiva, Bueno (2000). Este chinche presenta una alta tasa predato-

¹ Confesora pinales Ramírez. M.Sc., Maestría: Manejo Integrado de Plagas, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo Oeste;

² Colmar A. Serra, Ph.D., Asesor tesis, Investigador Titular, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, Rep. Dominicana.

ria (Bueno *et al.* 2006), superando otras especies y es adaptable (Isenhour y Yeargan 1981), lo que permite establecer crías masivas a nivel de laboratorio bajo la metodología que se describe, que es la pretensión de este trabajo.

Este estudio se realizó como un componente del proyecto "Comportamiento varietal de tomates y ajíes frente a las principales plagas artrópodos en ambiente protegido", ejecutado por el Idiaf con patrocinio del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Coniaf).

El objetivo es realizar estudios de adaptación de metodología de cría masiva del chinche depredador *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocorridae) para determinar la preferencia de dietas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Protección Vegetal y en un invernadero del Centro de Tecnologías Agrícolas (Centa) del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf), ubicado en Pantoja, Los Alcarrizos, República Dominicana durante el periodo desde el 11 de octubre del 2012 al 30 de septiembre del 2013.

Metodología

Para lograr adaptar la metodología de cría de *O. insidiosus*, se realizó lo siguiente:

• Producción de plántulas

Las plantas de ajíes, tomate, berenjena y pepino fueron sembradas en sustratos comerciales (SunshineMix® No.2), en bandejas y trasplantadas en maceteros. Las semillas fueron adquiridas de casas comerciales.

Las plantas se mantuvieron en jaulas aisladas en una cámara de cría (ver Figura 1), presentando dos tipos: las construidas artesanalmente (derecha) y las adquiridas en casas comerciales (izquierdas), para evitar la infestación con plagas y enemigos naturales. Quincenalmente, las plántulas recibieron tratamientos de abono foliar Nurish 2g/gl (15-15-15), fungicidas: Mancozeb (Dithane® N 80 WP, 2 g/l), y Mefenoxam (Ridomil Gold® 480 SL 1 ml/ m²), también el insecticida Thiocloprid+Beta-Cyflutrina (Monarca® 11.25 SE, 1l/500 l de agua) para mantener plantas no infestadas en el vivero.

• Cría de presas (*Bemisia tabaci*: Hemiptera: Aleyrodidae, *Frankliniella occidentalis*: Thysanoptera: Thripidae)

Las moscas blancas y trips utilizados en este estudio provinieron de crías masivas permanentes establecidas a partir de insectos colectados en el campo y mantenidas en laboratorio. Fueron mantenidos en jaulas construidas con una medida de 110 cm x 75 cm x 60 cm y una manga de 30 cm x 60 cm (Figura 1, derecha), según las indicaciones para la fabricación de jaulas y cría masiva de moscas blancas por Serra (1996).

Se infestaron plántulas contenidas en los maceteros de ají, tomate y berenjena con moscas blancas mediante oviposición en jaulas de infestación durante 24 horas, para conseguir la sincronización de la edad de los estadios en las plantas infestadas. Posteriormente, se transfirieron a las respectivas jaulas de desarrollo de las plagas, asegurando antes la total eliminación de insectos móviles de las plantas. Se requirió realizar observaciones periódicas para detectar y eventualmente eliminar a antagonistas de las especies criadas de las jaulas.

• Cría del chinche depredador *O. insidiosus*.

Los ejemplares de *O. insidiosus* utilizados en el estudio fueron recolectados en cultivos de ají, berenjena, molondrón y maíz en Engombe (Santo Domingo Oeste), Palmarejo (Los Alcarrizos), Constanza y San José de Ocoa. Luego de su identificación, se pusieron por 10 días en frascos plásticos de observación para la cuarentena y el control de calidad.

• Establecimiento de cría.

Se tomaron individuos adultos que fueron transferidos a jaulas de cría en plantas de ají y berenjena infestadas con trips, moscas blancas y ácaros como alimento a una temperatura promedio de 26 °C y humedad relativa de 70 %. Semanalmente, se les suministró e intercambió plántulas de ají infestadas con moscas blancas para su alimentación.

• Obtención de datos para adaptar métodos de cría del *O. insidiosus*.

Se probaron diferentes dietas y se midió el efecto de éstas sobre el desarrollo de *O. insidiosus* en el laboratorio. La dieta a base de huevos de *S. cerealella* fue obtenida del Laboratorio de Control Biológico (Labocobi) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Engombe. La dieta A. franciscana consistió en un crustáceo minúsculo seco proveniente de lagos salados y adquirido comercialmente ya que es ofrecido en acuicultura.

• Determinación de la preferencia de dietas.

Tratamientos (y dietas diarias/depredador), Figura 2:

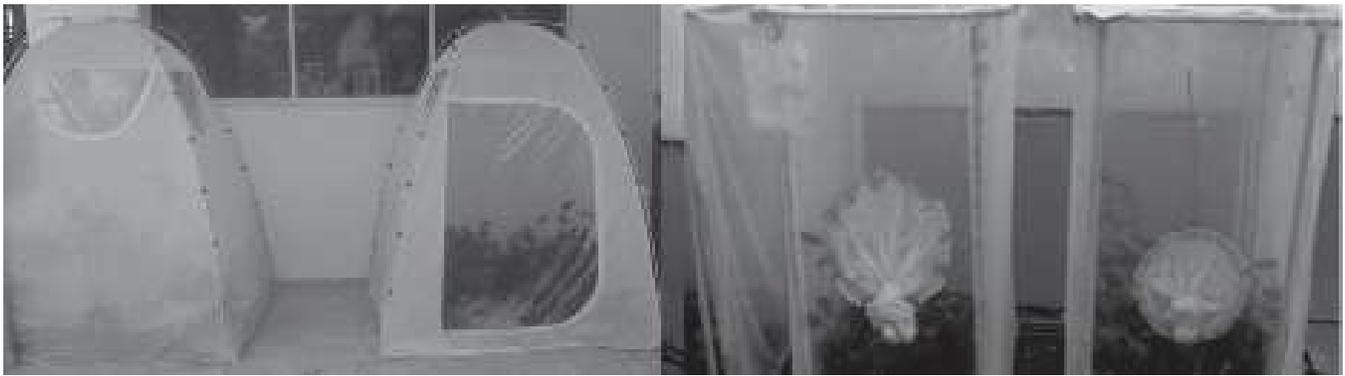


Figura 1. Vista de jaulas de producción de plántulas (izquierda) y cría de artrópodos (derecha).

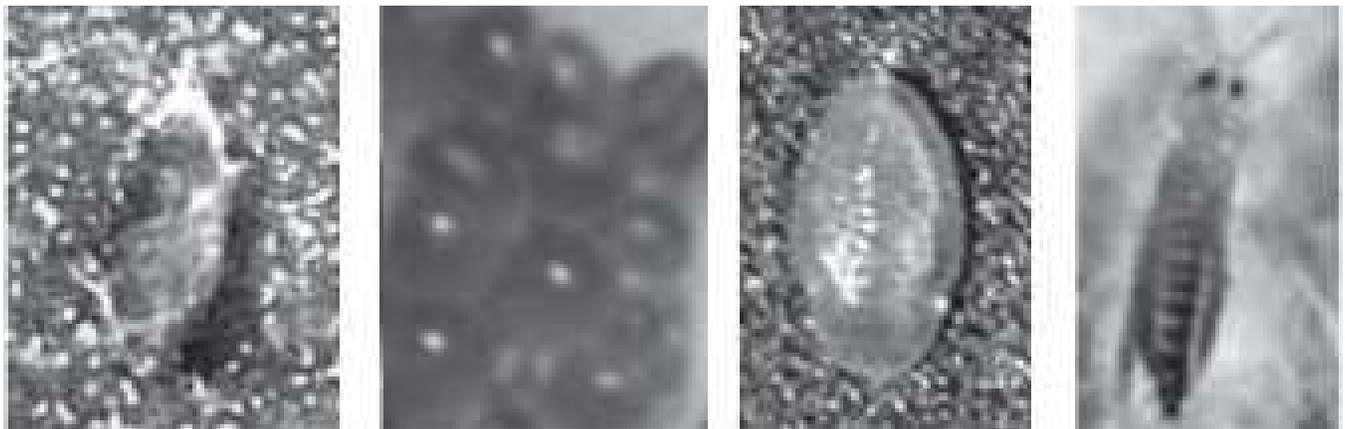


Figura 2. Imágenes microscópicas (x40) de: huevo de *S. cerealella*, quistes descapsulados de *A. franciscana*, larva (L4) de *B. tabaci* y adulto de *F. occidentalis* como dietas.

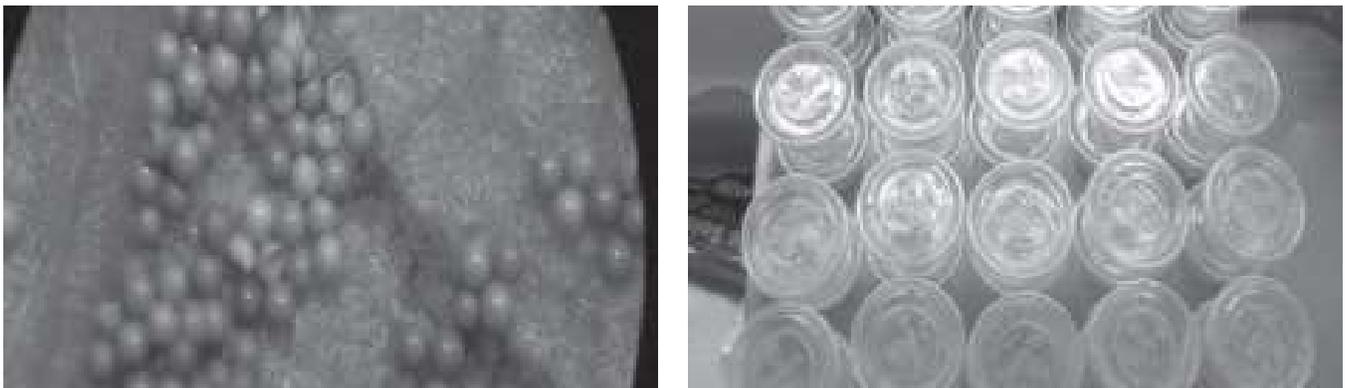


Figura 3. Quistes encapsulados de *A. franciscana* (dieta 2) en disco foliar; envases 'portioncup' con agar y disco foliar para los bioensayos.

- T1= *Sitotroga cerealella*: 40 huevos de la polilla (dieta estándar);
- T2= *Artemia franciscana*: 40 Quistes hidratados y descapsulados;
- T3= *Bemisia tabaci* 40 L3 y L4 incluyendo puparios de moscas blancas;
- T4= *Frankliniella occidentalis*: 20 N4 y adultos de trípodos.

Procedimiento:

- a) Las pruebas fueron realizadas en un envase denominado 'portioncup' de 2.5 onzas (29.6 ml) (figura 3).
- b) Se sacaron 80 adultos de las jaulas de cría y se separaron por sexo, se pusieron en la nevera en ayunas por 24 horas.

c) Preparación de solución de agar (10 g/250 ml de H₂O).

d) Se preparó un pegante de harina de trigo donde se probaron diferentes dosis de harina: 5 o 10 g en tres soluciones acuosas diferentes: 25, 50 o 75 ml. Se obtuvo como resultado que el mejor pegante fue el de 10 g en 50 ml. Esto se hizo con la finalidad de pegar los huevos de las polillas o estadios larvales de moscas blancas en los folíolos.

e) Se tomaron 3 hojas de berenjena de las plantas limpias provenientes del vivero y se sacaron 60 discos foliares (2 cm) y 20 de hojas infestadas de moscas blancas con 40 estadios larvales 3 y 4 (L3 y L4).

f) En el fondo de los envases se vertió agar en estado líquido y se dejó enfriar un poco y se le pegaron los discos foliares de 4 cm de diámetro en cada envase con el envés hacia arriba y mantener el verdor de las hojas. Se etiquetaron y colocaron cantidades según indican los tratamientos.

g) Se sacaron los chinches de la nevera y se colocó un chinche por cada envase con cada una de las dietas (unidades experimentales). A las 24 horas se sacaron las chinches en el orden que fueron colocados y se procedió al conteo de huevos e individuos consumidos.

Se evaluó la capacidad de depredación: mediante el consumo de cada dieta con 10 repeticiones en hembras y machos y 2 en ninfas. Los resultados servirían para la adaptación de la metodología de cría.

• Procesamiento de datos y estadísticas

Los datos obtenidos tanto en la prueba de laboratorio fueron tabulados y manipulados en hojas de cálculo (Excel, Paquete Office 2010; Microsoft) para elaborar tablas para el análisis estadístico de datos y la elaboración de tablas y figuras a partir de los promedios obtenidos en las distintas fechas de evaluación.

Los datos resultantes se sometieron a análisis estadísticos mediante el uso del programa InfoStat® (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, versión 2013). Se

realizaron pruebas de prerequisites para el análisis de varianzas (Anava) que consistió en la determinación de homogeneidad de varianzas y distribución normal del error en los datos. Se realizó el Anava, seguido de una comparación de medias por la prueba de Tukey ('Tukey test, TT) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Los datos que no cumplieron con ambos requisitos se sometieron a una prueba no-paramétrica (Kruskal-Wallis, K-W), seguido de una comparación de rangos medios ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prueba de preferencia de dieta

Como resultado de las técnicas de cría desarrolladas del depredador *O. insidiosus* para el control de las plagas estudiadas en la prueba de preferencia de dietas, mediante el análisis y procesamiento de los datos en el laboratorio se encontró lo siguiente:

En estos datos se comparan las cuatro dietas consumidas por las tres categorías (machos, hembras y ninfas) del depredador (Tabla 1), resultando con diferencias altamente significativas para machos y hembras ($P < 0.0001^{***}$) y significativas para las ninfas ($P = 0.0381^*$).

En dos de las tres categorías estudiadas (machos y hembras), la dieta 3 (*B. tabaci*) fue significativamente más consumida; igualmente la menos consumida fue la dieta 4 (*F. occidentalis*) resultando la dieta 1 (*S. cerealella*) y la dieta 2 (*A. franciscana*) con valores intermedios. En los machos, también la dieta *S. cerealella* fue significativamente más consumida que la dieta *F. occidentalis*.

En las ninfas, según la comparación de medias de rangos (Kruskal-Wallis), la dieta basada en *Sitotroga c.*, superó significativamente a la dieta de trips, no así las demás y esto a pesar de que el promedio de mayor consumo correspondió a la dieta de moscas blancas.

La dieta de moscas resultó ser la menos consumida coincidiendo con Vara y Melero (1989), en cuya litera-

Tabla 1: Depredación *in vitro* durante 24 horas de machos, hembras y ninfas de *O. insidiosus* en cuatro dietas.

Dietas	Machos	Hembras	Ninfas (N4-5)
1 <i>Sitotroga cerealella</i> (huevos)	10.60 b	10.40 a	12.00 b
2 <i>Artemia franciscana</i> (quistes)	8.93 ab	9.87 a	5.00 ab
3 <i>Bemisia tabaci</i> (larvas)	26.87 c	27.07 b	15.00 ab
4 <i>Frankliniella occidentalis</i> (ninf. y adult.)	7.33 a	7.93 a	1.50 a
N. signif. Tr. (P=)	0.0001***	0.0001***	0.0381*
C. V.	21.09	26.33	31.87

* Medias de columna con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$, Prueba de Kruskal-Wallis)

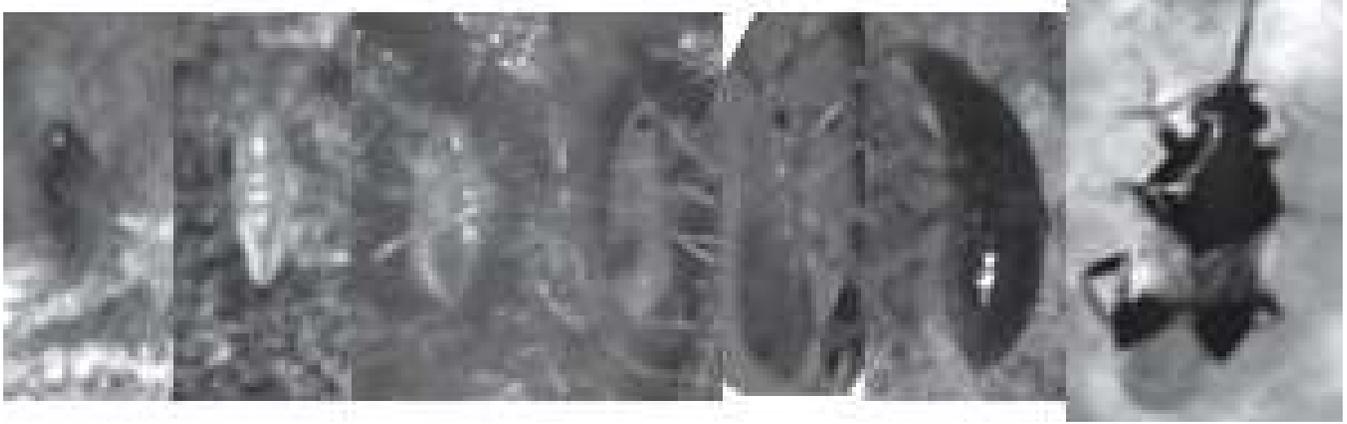


Figura 5. Metamorfosis de *O. insidiosus* a partir del huevo (izquierda) a través de cinco estadios ninfales (N1-N5) hasta el adulto consumiendo un trípido (derecho)

tura con respecto a trípidos en el instar 4-5, la depredación fluctuó desde 4.1 a 26 presas/día, respectivamente. Esta baja depredación pudo deberse principalmente a aspectos relacionados con la capacidad de las presas para evadir al depredador, a la gran movilidad de éstos (no de los *O. insidiosus*) y al solamente tener 24 horas (y posiblemente escaparse de las jaulitas del ensayo), resultaba más fácil inicialmente consumir presas no móviles (huevos, quistes y larvas de moscas blancas) como lo afirman (Lang y Gsödl 2001). Así mismo, otros autores evidencian que diferentes estados de plagas artrópodos son preferidos por el chinche depredador (Oliveira *et al.* 2008).

Esta prueba de dietas fue realizada para conocer que presa prefería depredar *O. insidiosus*, cuando ya se nota una tendencia a depredar más moscas blancas; hay autores como Sánchez y Lacasa (2002), que señalan una preferencia de *O. insidiosus* hacia los trípidos, confirmado por Nagai (1991), quien observó la respuesta de este depredador antes varios tipos de presas.

La depredación de machos y hembras fue similar, aunque en la literatura se menciona que las hembras depredan números mayores de presas que los machos (Mendes y Vanda 2001).

Según González (2003), los resultados de efectividad para consumir la proporción de la dieta servida requieren de una temperatura estable, destacando la influencia de esta en nuestro trabajo, ya que era muy variable.

CONCLUSIONES

El chinche depredador *Orius insidiosus* es una opción en el control de las plagas que atacan a los cultivos presentando altas tasas de consumo diario de moscas blancas, huevos de *S. cerealella*, quistes de *A. franciscana* y trípidos.

En la preferencia de dietas se encontró que la dieta de moscas blancas fue donde hubo mayor consumo por parte del chinche, registrándose el menor consumo en

trípidos, siempre hubo una constante de depredación más alta para las moscas blancas (26.87 presas/día). En el ciclo biológico se halló, que las mejores dietas para la sobrevivencia del chinche fueron la combinada y la Moscas blancas. La duración del ciclo desde la oviposición hasta la emergencia de adultos fue completado en un período de 17-23 días, con un ligero aumento en la primera generación.

En la longevidad de los chinches depredadores, para la segunda generación solamente se pudo medir con la dieta 3 (moscas blancas), sin diferencias significativas entre machos y hembras con alrededor de 31 días.

El presente estudio sirvió para aclarar algunos aspectos de la biología de *O. insidiosus*, los cuales son necesario para la futura como cría masiva como agente de control biológico a nivel nacional, entre otros aspectos sobre cría masiva.

LITERATURA CITADA

- Askari, A.; Stern, V. 1972. Biología y hábitos de alimentación de *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae), Ann. Ent. Soc. de América 65 (1): 96-100.
- Broodsgaard, H. 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.
- Bueno, V.; Carvalho, L.; Van, M. 2006. Rearing Method *Orius*. Bulletin of Insectology 66: 59-71.
- Bueno, V. 2000. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do genero *Orius* Wolff. p 69-90. Bueno, V.H.P. (Ed.) Controle biológico de pragas; Producao massal e controle de qualidade, Lavras, UFLA, 196 p.
- Carnero, A.; Peña, M.; Pérez-Padrón, F.; Garrido, C.; Hernández, M. 1993. Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus*. IOBC/WPRS Bull. 16(2): 27-30.
- Chyzik, R.; Klein, M.; Ben, D. 1995. Reproduction and survival of the predatory bug *Orius albidipennis* on various arthropod prey. Entomologia Experimentalis et Applicata. 75 (1): 27-31.
- Chyzik, R.; Klein, M.; Ucko, O.; Steinberg, S. 1999. Biological control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) by predatory *Orius* spp. bugs. Phytoparasitica 27 (3): 77-77.

- CEI-RD (Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana). 2010. Perfil económico del ají. Gerencia de inteligencia de mercados. Santo Domingo, DO. 18 p.
- Espinosa, A. 2002. Ciclo de vida, comportamiento y cría de *Orius florentinae* (Herring) enemigo natural de trips. Tesis de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales.
- Gitionga, M.; Lohr, B.; Overholt, W.; Magambo, J.; Mueke, J. 2002. Effect of temperature on the development of *Orius albidipennis* reuter, a predator of the African 81 legume flower thrips, *Megalurothrips sjostedti trybom*. Insect Science and its application. 22 (3): 215-220.
- González, C. 2003. Producción de Chinche Nativa Depredadora (*Orius tristicolor*) y la Respuesta Funcional de su F5 como Agente de Control Biológico. Tesis de Maestría en Ciencias en Protección Vegetal. Departamento de parasitología agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo, MX. P. 48.
- Hokkanen, H.; Babendreier, D.; Bigler, F.; Burgio, G.; Kuske, S.; Lenteren, J.; Loomans, A.; Menzler-hokkanen, I.; Rijn, P.; Thomas, M.; Tommasini, M.; Zeng, Q. 2002. Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control.- Biocontrol 48: 3-38.
- Isenhour, D.; Yeagan K. 1981. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of the prey stage and density.- Environ. Entomol. 10 (4): 496-500.
- Kimani Z. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. Ann. Entomol. Soc. Am. 78 (1): 464-467.
- King, E. 1998. Perspectivas del control biológico por incremento. Verdalia 5: 91-95. Consultado el 12 de diciembre del 2019. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos29/control-plagas/control-plagas2.shtml#biblio#ixzz38F6UaTSe>.
- Lang, A. 2001. Prey Vulnerability and active predator choice as determinants of prey selection: a carabid beetle and its aphid prey. J. Appl. Entomol. 125: 53-61.
- Mendez, S.; Vanda, H. 2001. Biology of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera:Anthocoridae) fed on *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). Neotropical Entomology. 30 (3): 423-428.
- Mendes, S.; Vanda, H.; Valdivia, M.; Claudio, P. 2002. Type of prey influences biology and consumption rate of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). Revista Brasileira de Entomologia. 46 (1): 99-103.
- Nagai, 1991. Predatory characteristics of *Orius sp.* On *Thrips palmi* Karny, *Tetranychus anzawai* Kishida, and *Aphis gossypii* Glover. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology. 35 (4): 269-274.
- Nakashima, Y.; Hirose, Y. 1999. Effects of prey availability on longevity, prey consumption, and egg production of the insect predators *Orius sauteri* and *O. tantillus* (hemiptera:anthocoridae). Annals of the Entomological Society of America. 1999: 537-541.
- Oliveira, J.; Bartoli, S.; Santos, R.; Brito, J.; Miranda, J. 2008. Capacidad predatoria de *Orius insidiosus* predando *Aphis gossypii* sob o efeito da temperatura e variacao da umidade relativa e fotoperiodo. Bull San. Veg. Plagas 34 (3): 319, 327.
- Promefrin (Programa de Mercados, Frigoríficos e Invernaderos, DO). 2010. Memoria Anual. Ministerio de Agricultura, Santo Domingo, DO.
- Saini, E.; Cervantes, V.; Alvarado, L. 2003. Efecto de la Dieta, Temperatura y Hacinamiento sobre la fecundidad, y longevidad de *Orius insidiosus*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), AR. Revista de Investigaciones Agropecuarias 32 (2): 21-32.
- Sánchez, J.; Lacasa, A. 2002. Modelling population dynamics of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to optimize their use as biological control agents of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Bulletin of Entomological Research. 92 (1): 77-88.
- Schmidt, J.; Richards, P.; Nadel, H.; 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.
- Scott, P. 2002. Manual de Procedimientos de Cuarentena Vegetal de La República Dominicana. PATCA / SEA-BID, Santo Domingo, DO. 394 p.
- Serra, C. 1996. Biología de moscas blancas. In: Metodologías para el diagnóstico, investigación y manejo de moscas blancas y geminivirus. L. Hilje (ed.), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie), Turrialba, CR. Pp 11-21. (ISBN 9977-57-265-8).
- Serra, C. 2006. Manejo integrado de plagas de cultivos estado anual y perspectivas para la República Dominicana. Fundación Kellogg- Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (Cedaf), Santo Domingo, DO. 176 p.
- Tommasini, M.; Burgio, G.; Mazzoni, F.; Maini, S. 2002. On intra-guild predation and cannibalism in *Orius insidiosus* and *Orius laevigatus* (Rhynchota Anthocoridae): laboratory experiments Bulletin of Insectology 55 (1-2): 49-54.
- Tommasini, M.; Nicoli, G., 1993: Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. IOBC/WPRS Bull, 16(2): 181-184.
- Vara, J.; Melero, M. 1989. Evaluation of Differential Lines and a Collection of Sunflower Parental Lines for Resistance to Broomrape (*Orobanche cernua*), DOI: 10.1111/j.1439-0523.1989.tb01263.x.
- Wright, B. 1994. Conoce tus Amigos: chinches piratas, Control Biológico Midwest News Online. Vol. I, N° 1. C:\Documents and Settings\24k\Escritorio\tesis\Decapsulated Brine Shrimp Salt Lake Brine Shrimp.mht.