



Instituto de
Investigación
Agropecuaria
de Panamá



INFORME SOBRE INVESTIGACION EN IDIAP DIVISA

Dr. Masachika Hirano
Voluntario Sénior de JICA

Marzo, 2009

Investigación y identificación de enemigo natural de trips

Introducción

Orius spp. (Hemiptera: Anthocoridae) es el enemigo natural de trips (Thysanoptera) importante. Actualmente se utilizan varias especies de *Orius* como *O. laevigatus*, *O. montandoni*, *O. majusculus*, *O. insidiosus* y *O. tristicolor* para controlar *Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis* en Europa y América del Norte (Riudavets, 1995; Castañé y cols., 1999). *Orius sauteri*, *O. strigicollis*, *O. minutus*, *O. tantillus* y *O. nagaii* habitan en Japón (Yasunaga, 1997). Entre las especies se registraron *O. sauteri* y *O. strigicollis* como el insecticida biológico para controlar *Thrips palmi* y *Frankliniella occidentalis*, y ahora se comercializan ambas especies en Japón (Ukishiro y Shono, 2003). Sin embargo, en Panamá todavía no se vende un enemigo natural. Por consiguiente, buscamos Anthocoridae como el enemigo natural de thrips habitado en este país.

Método

Coleccionamos Anthocoridae (Hemiptera) en Provincias de Herrera y Los Santos, Panamá. Se identificaron estas muestras por Ing. Kazutaka Yamada, Museo de Takushima, Japón.

Resultados y Discusión

Como resultado, se descubrieron 4 especies de Anthocoridae (*Orius insidiosus*, *Orius* sp.A, *Orius* sp.B y *Montandoniola* sp.). *Orius* sp.A, *Orius* sp.B y *Montandoniola* sp. son las especies nuevas.

Muestra 1

Lugar : Cuido Hospedero : Sandía Fecha : 25 de enero de 2007

Orius sp.A : Esta especie es nueva y similar a *Orius euryale* Herring 1966.

O. euryale es distribuido en Mexico sin embargo no descubierto en Panamá.

Muestra 2

Lugar : Cuido Hospedero : Sandía Fecha : 25 de enero de 2007

Orius sp.B : Esta especie es nueva y similar a *Orius insidiosus*.

Muestra 3

Lugar : Chitré, Rio La Villa Hospedero : Melón Fecha : 10 de mayo de 2003

Orius sp. A y *Orius insidiosus* (Say 1832)

Muestra 4

Lugar : Los Santos, Chomajal Hospedero : Melón Fecha : 2 de mayo de 2007

Orius insidiosus (Say 1832)

Muestra 5

Lugar : Divisa Hospedero : *Ficus sp.* Fecha : 14 de noviembre de 2007

Montandoniola sp. : Esta especie es diferente de *M. moraguesi* y probablemente la especie nueva. *M. moraguesi* es famoso como el enemigo natural de trips.

Se distribuye *Orius insidiosus* en America del Norte y America del Sur. Sales (1995) informó la posible utilización de *O. insidiosus* como agente de control biológico en programas de manejo integrado de plagas en Venezuela. Se utiliza esta especie actualmente para controlar las plagas en EE.UU. y Canadá. La población de *Montandoniola sp.* fue alta bastante en *Ficus sp.* en Divisa. Por consiguiente, seleccionamos estas dos especies como los candidatos de enemigo natural de trips.

BIBLIOGRAFÍA

Castañé, C., J. Riudavets y E. Yano (1999) : Biological control of thrips. Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherland, 244-253.

Riudavets, J (1995) : Predators of *Frankliniella occidentalis* (Perg.) and *Thrips tabaci* Lind. A review. Wageningen Agr. Univ. Papers 95.1, 43-87.

Sales, J. (1995) : *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) su presencia en la región occidental de Venezuela. Agronomía Trp. 45 (4), 637-645.

Ukishiro, N. y Y. Shono (2003) : Oristar A, as a New Natural Enemy Insect Formulation for Thrips Control. Sumitomo Kagaku 2003-I, 31-36. (en japonés)

Yasunaga, T. (1997) The flower bug genus *Orius* Wolf (Hemiptera : Anthocoridae) from Japan and Taiwan. Appl. Entomol. Zool. 32, 355-364, 379, -386, 387-394.

3-2. Crianza de enemigo natural de trips

Introducción

Se registran y comercializan *Orius sauteri* y *O. strigicollis* como el insecticida biológico para controlar *Thrips palmi* y *Frankliniella occidentalis* en Japón (Ukishiro y Shono, 2003). Sin embargo, en Panamá todavía no se vende un enemigo natural de trips. Por consiguiente, queremos establecer el método para criar el enemigo natural de thrips habitado en este país.

Orius spp. son polívoros y atacan Thysanoptera, áfidos, ácaros, huevos de Lepidoptera, etc. *Orius spp.* también toman el polen de flor. Para criar *Orius spp.*, el uso de huevo de *Ephesia kuehniella* (*Cadra kuehniella*) como su alimento es mejor que el uso del hospedero actual como trips (Tommasini y Nicoli, 1993; Yano y col., 2002). El método de multiplicación de *O. sauteri* por uso de los huevos de *E. kuehniella* como su alimento ha sido clarificado (Ukishiro y Shono, 1998; Ukishiro y Shono, 2003). La crianza por uso del alimento artificial todavía no ha sido completado (Nagai y Koyama, 1993).

Decidimos para criar *Orius insidiosus* o *Montandoniola sp.* por uso del polen o el huevo de Lepidoptera como su alimento.

Examen para criar *Montandoniola sp.* por uso del polen

Materiales y Métodos

En el recipiente (18cm X 18cm X 25cm de profundidad) se liberaron los adultos de *Montandoniola sp.* con el plantón de frijol para ovipositar. Se utilizó el polen o el adulto de *Gynaikothrips sp.* como su alimento.

Resultados y Discusión

En Cuadro 1 se muestra el resultado. No pudimos criar *Montandoniola sp.* por uso del polen o el adulto de *Gynaikothrips sp.*

Cuadro 1. Crianza de *Montandoniola sp.* por uso de polen o *Gynaikothrips sp.*

	Alimento	Número de adultos liberados	Vivo o muerte 1 semana después de liberación	Adultos de próxima generación
1	Polen*	50	Muertes todos	0
2	Polen y <i>Gynaikothrips</i>	75	Vivos	0
3	Polen y <i>Gynaikothrips</i>	75	Vivos	0

* : APIARIOS MALIVEREN (Polen colectado por abejas)

Examen para criar *Cadra kuehniella* como el alimento de ememigo natural

Porque se informó el uso del huevo de *Cadra kuehniella* como el alimento de *Orius spp.* (Tommasini y Nicoli, 1993; Yano y col., 2002), decidimos la crianza de *C. kuehniella*. Obtenimos *C. kuehniella* de Dr. Cheslavo A. Korytkowski de Unversidad de Panamá en 10 de mayo de 2007, y después estábamos criando esta especie. Sin embargo se extinguió en mayo de 2008. Aunque no se clarifica la razón, suponemos que se causa la extinción por "inbreeding" (la influencia del cruzamiento consanguíneo).

Examen para criar *Sitotroga cerealella* como el alimento de enemigo natural

Porque fracasamos en la crianza de *Cadra kuehniella*, seleccionamos *Sitotroga cerealella* como el sustituto de *C. kuehniella*.

1. Método de multiplicación

Materiales y Métodos

Collecionamos los adultos de *S. cerealella* en Planta de Semillas de IDIAP (Divisa, Provincia de Herrera). Se liberaron los adultos de *S. cerealella* en el recipiente para criar (14 cm de diametro, 30 cm de profundidad) con aproximadamente 600 mL del maíz (con embrión) como su alimento (Foto 1). Se contó el número de los adultos de siguiente generación.

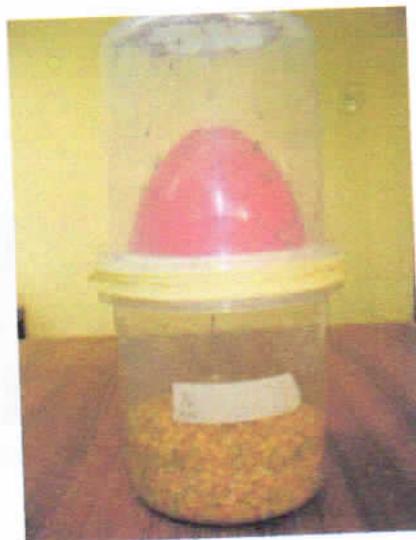


Foto 1. Crianza de *Sitotroga cerealella*

Resultados y Discusión

Se presenta el resultado en Cuadro 2. Los adultos de siguiente generación emergió desde 1 mes después de liberación y el punto máximo de la emergencia de los adultos fue 1 mes y media después de la liberación. La duración de una generación de esta especie fue aproximadamente 45 días en la condición del laboratorio (25 ~ 30°C). Pudimos obtener los adultos de 7.2 a 27.8 veces (promedio : 14.2 veces) en siguiente generación. Pudimos multiplicar *S. cerealella* por este método.

Cuadro 2. Resultado de crianza de *Sitotroga cerealella*

Adultos liberados		Siguiete generación		
Fecha	Número	Fecha de emergencia	Número de adultos totales	Multiplicación (veces)
1~5 / 9	110	6/10 ~ 6/11	793	7.2
8 / 9	40	10/10 ~ 11/11	1113	27.8
15~19 / 9	90	17/10 ~ 18/11	873	9.7
22 / 9	50	24/10 ~ 18/11	612	12.2
Promedio ± SE				14.2 ± 8.0

2. Método para obtener huevos

Materiales y Métodos

Se liberaron los adultos de *S. cerealella* en la bolsa plastica transparente (37 cm X 45 cm) con paper de marrón doblado. Entre la bolsa se puso el paper mojado por miel de aveja y agua para el alimento del adulto y el mantenimiento de la humedad (Foto 2). Cambiamos el paper en la bolsa cada 1 a 3 días. Cortamos la parte del paper ovipositado y contamos el número del huevo ovipositado.



Foto 2. Método para obtener huevos

Resultados y Discusión

Se presentó el número del huevo obtenido en Cuadro 3. Pudimos obtener 3.0 a 7.5 huevos (promedio : 5.6) por 1 hembra por 1 día. La duración de la vida de esta especie es 6 a 7 días en promedio (Figura 1). Por lo tanto podemos obtener 34 a 39 huevos por 1 hembra en este método. Consideramos que este método es adecuado para obtener los huevos de *S. cerealella*. Se mantienen los huevos en un congelador y se utilizan como el alimento de *Orius insidiosus*.

Cuadro 3. Huevos de *Sitotroga cerealella* obtenido

Número de adultos en bolsa	Días ovipositados	Número de huevos obtenidos	
		Total	/1 hembra /1 día
150	2	1081	7.2
200	1	398	4.0
180	1	275	3.0
300	3	1909	4.2
180	3	2026	7.5
280	1	1026	7.3
280	2	1766	6.3
Promedio \pm SE			5.6 \pm 1.7

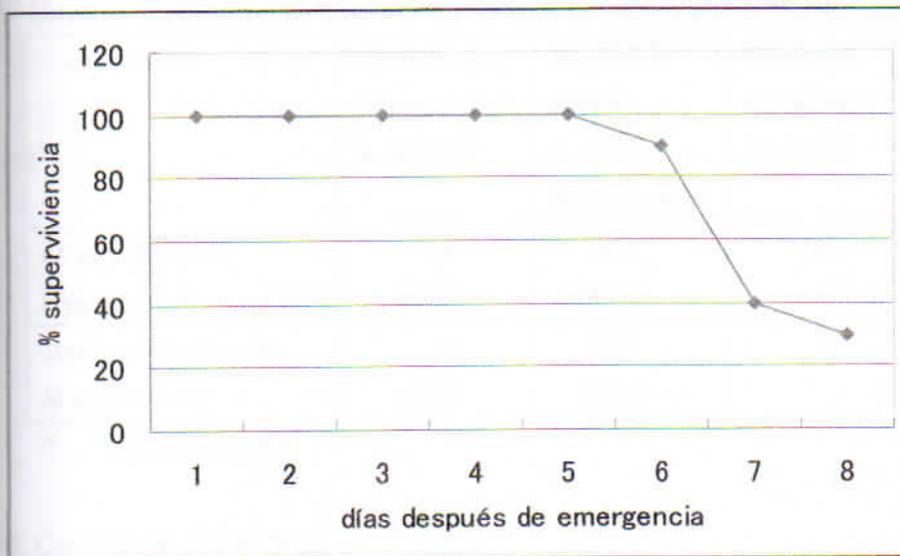


Figura 1. Duración de la supervivencia de *Sitotroga cerealella*

Colección de *Orius insidiosus*

Coleccionamos *Orius insidiosus* por uso de aspirador en el campo de sandía en Los Santos. Pudimos coleccionar aproximadamente 70 adultos en 8 de enero, 60 adultos en 22 de enero y 80 adultos en 3 de febrero de 2009.

Crianza de *Orius insidiosus*

1. Número de huevos de *Sitotroga cerealella* deprederados por *Orius insidiosus*

Materiales y Métodos

Se liberó un adulto de *Orius insidiosus* en el vaso plástico (5 onzas) con 20 a 30 huevos nuevos de *Sitotroga cerealella*. Se eliminó *O. insidiosus* 1 día después. En caso del

testigo, se pusieron sólo 20 a 30 huevos de *S. cerealella* en el vaso plástico. Se contó el número de huevos incubados y no incubados en 8 días después.

Resultados y Discusión

Cuando se liberó *O. insidiosus*, el porcentaje de incubación de huevos de *S. cerealella* fue 91.6% (823 / 898). Juzgamos los huevos no incubados (75 huevos) como los huevos deperados por *O. insidiosus*. No necesitamos corregir el valor porque el porcentaje de incubación del huevo de *S. cerealella* fue 99.1% (105 / 106) en el testigo (sin *O. insidiosus*). Como resultado, el número de huevos deperados por un *O. insidiosus* por 1 día fue 2.1 de promedio (Cuadro 4). Parecemos que necesitan más 2.1 huevos de *S. cerealella* por 1 día por 1 adulto para criar *O. insidiosus*.

Cuadro 4. Número de huevos de *Sitotroga cerealella* deperados por *Orius insidiosus*

Condición	Repeticiones (Número total de huevos)	Número de huevos incubados (% Incubación)	Número de huevos no incubados	Número de huevos deperados por <i>O. insidiosus</i>
<i>O. insidiosus</i> + Huevo de <i>S. cerealella</i>	34 (898)	823 (91.6)	75	2.1 ± 2.9* (0 ~ 14)
Testigo (Huevo de <i>S. cerealella</i>)	4 (106)	105 (99.1)	1	

* Promedio ± SE

2. Crianza de individuo

Materiales y Métodos

Se liberó un adulto de *O. insidiosus* coleccionado en campo en el vaso plástico (5 onzas o 7 onzas) con más 20 huevos de *S. cerealella* como el alimento y la vaina de habichuela para ovipositar. Se cambió los huevos de *S. cerealella* cada 1 a 3 días. Se observaron el vivo y el muerte de los adultos cada 1 a 3 días. Después de morir, identificamos el sexo por Salas (1995). Se contaron las ninfas de la siguiente generación. Criamos la ninfa incubadas hasta la emergencia del adulto por los huevos de *S. cerealella*.

Resultados y Discusión

Se presenta la duración de la supervivencia de hembra y macho de *Orius insidiosus* en Figura 2 y Cuadro 5. Los días de 50% supervivencia fueron 15.3 (12.9 – 19.3) y 15.4 (14.2 – 16.8) de hembra y macho respectivamente. No diferencia de supervivencia

existió entre los sexos. Porque coleccionamos los adultos usados para este examen en el campo, ellos deben haber pasado algunos días después de la emergencia del adulto. Por consiguiente la duración de supervivencia del adulto parece más larga. La duración de vida de la hembra y el macho que sobrevivieron más largo fueron 30 días y 22 días respectivamente (Figura 2), por consiguiente estos periodos parecen la supervivencia real de esta especie si una condición es buena. Observamos la ninfa de la próxima generación por uso de la hembra que vivió luego más de 7 días. Se observó la primera ninfa en 7 días después de la liberación del adulto. Es decir, la duración del huevo fue 7 días (Cuadro 7). Sin embargo el número de la ninfa de próxima generación era sólo 3.3 pocos individuos por 1 hembra (Cuadro 6). Porque se dañó la vaina de habichuela por hongos o bacterias, los adultos no pudieron ovipositar o la parecía que un huevo ovipositado se murió. Por consiguiente, tenemos que inventar el método para la colección del huevo de *O. insidiosus* para establecer la multiplicación de la especie. La duración de la ninfa más corta fue 17 días, y todos ninfas vivos se desarrollaron a los adultos en 27 días después de la incubación (Cuadro 7). Parece que se tarda aproximadamente 1 mes desde el huevo hasta el adulto en la condición del laboratorio.

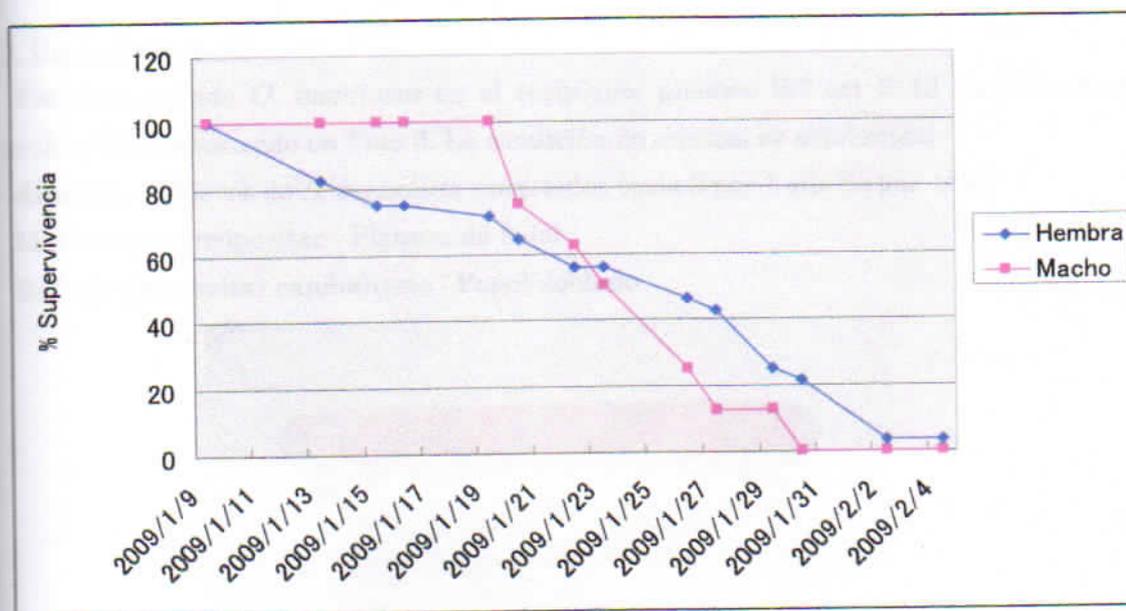


Figura 2. Supervivencia de los adultos de *Orius insidiosus*
 Hembra : 28 individuos, Macho : 8 individuos

Cuadro 5. Supervivencia de *Orius insidiosus*

Sexo	Individuos	Supervivencia (días) Promedio, (95% L.C.)
Hembra	28	15.3 (12.9 ~ 19.3)
Macho	8	15.4 (14.2 ~ 16.8)

Cuadro 6. Ninfas de siguiente generación

Número de hembra	Ninfas de siguiente generación Promedio \pm SE () Ámbito
19	3.3 \pm 1.8 (1 ~ 7)

Cuadro 7. Periodo de huevo y ninfa de *Orius insidiosus*

Individuo	Periodo de huevo (días)	Periodo de ninfa (días)	Duración total (días)
1 (más corto)	7	17	24
2 (más largo)	?	27	>34

3. Crianza de masa

Estamos criando *O. insidiosus* en el recipiente plástico (23 cm X 13 cm X 8 cm de profundidad) mostrado en Foto 3. La condición de crianza es siguientes:

Alimento : Huevos de *S. cerealella* congelados (más 3 por 1 adulto por 1 día)

Materia para ovipositar : Planton de frijol

Refugio para evitar canibalismo : Papel doblado



Foto 3. Crianza de *Orius insidiosus*

Bibliografía

- Nagai, K. y K. Koyama (1993) : 完全合成飼料によるハナカメムシ *Orius sp.*の飼育
(Crianza de *Orius sp.* por uso de el alimento artificial) Oudoukon, 37, 2, 97-98. (en japonés)
- Sales, J. (1995) : *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) su presencia en la región occidental de Venezuela. Agronomia Trop. 45, 4, 637-645.
- Tommasini, M. G. Y G. Nicoli (1993) : Adult activity of four *Orius species* reared on two preys. Bull. OILB/WPRS Bull. 16, 2, 181-184.
- Ukishiro, N. y Y. Shono (2003) : Oristar A, as a New Natural Enemy Insect Formulation for Thrips Control. Sumitomo Kagaku 2003-I, 31-36. (en japonés)
- Ukishiro, N. y Y. Shono (1998) : Prospect of mass production and utilization of Japanese predatory Anthocorid bugs, *Orius spp.* for biological control agent. Kenkyu Journal, 21, 6, 12-16. (en japonés)
- Yano, E., K. Watanabe y K. Yara (2002) : Life history parameters of *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera : Anthocoridae) reared on *Ephestia kuehniella* eggs and the minimum amount of the diet for rearing individuals. J. Appl. Ent. 126, 389-394.