

## Ácaros astigmátidos como alimento suplementario para razas mejoradas de *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)

## Astigmatid mites as supplementary food for improved strains of *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)

A. Rodríguez-Gómez\*, A. Donate, V. Balanza, M.C. Reche, A.B. Abelaira, I. Sánchez-Martínez, P. Bielza

Departamento de Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena. Pº Alfonso, XIII, 48. 30203 Cartagena, Murcia, España.

\*amador.rg90mail.com

### **Resumen**

La presencia continua de agentes de control biológico es fundamental en el éxito del control biológico, siendo *Orius laevigatus* uno de los depredadores más utilizados. Su éxito es gracias a su capacidad de alimentarse de otros alimentos alternativos como el polen. Pero existen cultivos carentes de polen por lo que se recurre a alimentos suplementarios. Una posibilidad son los ácaros astigmátidos, utilizados con éxito en la producción de ácaros depredadores, pero no para los insectos depredadores. Hemos estudiado la alimentación con estos ácaros presa en varias poblaciones de *O. laevigatus*, una comercial y otras seleccionadas para una mejor respuesta alimentándose de polen. Las razas seleccionadas presentaron mejor supervivencia durante el desarrollo ninfal y mayor fecundidad cuando se alimentan de ácaros astigmátidos. Por lo tanto, estos ácaros astigmátidos podrían usarse como un alimento suplementario rentable sobre los cultivos para mejorar la instalación y supervivencia de nuestras razas mejoradas.

**Palabras clave:** Agentes de control biológico; control biológico; alimento alternativo; supervivencia; fecundidad.

### **Abstract**

The continuous presence of biological control agents is fundamental in the success of biological control, being *Orius laevigatus* one of the most used predators. Its success is thanks to its ability to feed on other alternative foods such as pollen. But there are crops devoid of pollen, so supplementary foods are used. One possibility is astigmatid mites, used successfully in the production of predatory mites, but not for predatory insects. We have studied feeding with these prey mites in various populations of *O. laevigatus*, one commercial and others selected for a better response feeding on pollen. The selected strains presented better survival during nymphal development and higher fecundity when they feed on astigmatid mites. Therefore, these astigmatid mites could be used as a cost-effective supplementary feed on crops to improve the establishment and survival of our improved strains.

**Keywords:** Biological control agents; biological control; alternative food; survival; fecundity.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Gestión Integrada de Plagas basada en los agentes de control biológico tiene un éxito rotundo en muchos cultivos, sobre todo en aquellos que se producen bajo invernadero (1). Este éxito es en gran medida gracias al uso de depredadores omnívoros, capaces de alimentarse de diferentes presas y en ausencia de ellas son capaces de permanecer en el cultivo gracias a su capacidad de alimentarse de otros alimentos alternativos disponibles como el polen (2). El chinche depredador *Orius laevigatus* es un claro ejemplo de depredador omnívoro, uno de los enemigos naturales más empleados en la cuenca mediterránea y el norte de Europa. Esencial en el control del trips *Frankliniella occidentalis*, también es capaz de alimentarse de polen en escasez o ausencia de presas. Gracias a ello, se puede liberar de forma preventiva antes de que aparezca la plaga (3). Sin embargo, en cultivos cuyas flores carecen de polen hace que sea imposible de hacer una buena estrategia de control preventivo. Las poblaciones seleccionadas con éxito por el grupo Biocontrol Selection Lab presentan unos valores mejorados de supervivencia y fecundidad alimentándose de polen (2). El polen es suministrado en cultivos que carecen de él, y las razas seleccionadas pueden establecerse, sin embargo, en condiciones de humedad relativa alta el polen suministrado puede degradarse con facilidad e incluso puede crear problemas de hongos en los cultivos, siendo también alimento para plagas como es el trips. Por otro lado, los ácaros astigmátidos son empleados con éxito en la alimentación de ácaros fitoseidos, se producen fácilmente de forma económica y no presenta problemas de suministro durante todo el año. Es un alimento de buena calidad para ácaros depredadores, pero no para insectos depredadores. Por esto último, planteamos la posibilidad de que las poblaciones adaptadas a un alimento subóptimo como el polen también podrían presentar una mejor respuesta de supervivencia y fecundidad alimentándose de ácaros astigmátidos que una población estándar, y por tanto poder emplear este alimento rentable directamente en el cultivo para facilitar la actuación de las razas de *O. laevigatus* seleccionadas en programas de control.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Poblaciones de *Orius laevigatus*

Los diferentes experimentos se llevaron a cabo por un lado con poblaciones comerciales (Agrobío y Biobest) y por otro lado con poblaciones seleccionadas a un alimento subóptimo (polen), obtenidas a través de un proceso de selección (2). El mantenimiento de las poblaciones empleadas se llevó a cabo mediante la metodología de cría previamente descrita (4).

### 2.2 Ensayos de fecundidad

Estos experimentos fueron realizados para comparar la cantidad de huevos depositados entre las hembras de las distintas poblaciones (comerciales y seleccionada) alimentadas con ácaros astigmátidos. Para este ensayo, las ninfas de quinto estadio fueron seleccionadas y dejadas durante cuatro días para obtener adultos recién emergidos. Posteriormente se sexaron 40 hembras, número de repeticiones para cada tipo de población y dieta. Cada hembra fue depositada en un vaso de plástico de 30 ml cubierto por una tapa agujereada para facilitar la ventilación. Cada vasito contenía el alimento, ácaros astigmátidos *ad libitum* y un trozo de judía de unos 3,5 cm sellada con parafina en ambos extremos como fuente de hidratación y oviposición. Cada 3-4 días se contaron los huevos, examinando cada trozo de judía con una lupa estereoscópica, cambiándolo por uno nuevo y añadiendo alimento fresco. Este proceso se repetía hasta que la hembra moría; de esta forma se medía la fecundidad a lo largo de su vida. Estos experimentos se realizaron en condiciones controladas de laboratorio de  $26 \pm 1$  °C,  $65 \pm 5$  % de HR y fotoperíodo de luz-oscuridad de 16:8.

### 2.3 Ensayos de supervivencia

Para este tipo de experimento, se empezó recolectando el mayor número de huevos recién depositados (24h), para ello, se introdujeron pequeños trozos de judía (3 cm aprox.) en los

recipientes con adultos de cada población (comercial y seleccionada) y eran cambiados por trozos nuevos cada 24 horas. Los trozos de judía que eran extraídos fueron conservados a 6°C, con el fin de evitar el desarrollo de los huevos. Este proceso fue repetido durante una semana. Pasado ese tiempo, los huevos de cada trozo de judía se contaron con una lupa binocular y cada 90-110 huevos se colocaron en vasos de cartón de 200 ml, con una pieza extra de judía de aproximadamente 5 cm, cáscara de trigo sarraceno y ácaros astigmátidos *ad libitum*. Cada vaso que contenía entre 90 y 100 huevos se consideró una repetición, con un total de cinco repeticiones para cada población y dieta (un total de 500 huevos por población). Todas las repeticiones fueron dejadas en condiciones de laboratorio,  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  HR y fotoperíodo luz-oscuridad 16:8. El cambio de judías y el suministro de alimento fresco se realizó tres veces por semana, observando siempre el estadio ninfal de los individuos. Después de 10 días, se observó cada repetición cada 24 h para retirar los adultos recién emergidos (<24 h), siguiendo este procedimiento hasta que no quedaron ninfas.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la fecundidad se muestran en la Fig. 1. Ambas poblaciones comerciales presentaron valores similares para fecundidad, pero con respecto a la población seleccionada, sí que se observaron diferencias significativas ( $F = 5.04$ ,  $gl = 2/68$ ,  $p < 0.05$ ), presentando una fecundidad superior.

Los resultados de supervivencia de huevo a adulto de las diferentes poblaciones alimentándose de ácaros astigmátidos se pueden observar en la Fig. 2. Aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $F = 1.44$ ,  $gl = 2/14$ ,  $p > 0.05$ ), sí que se puede observar una tendencia en cuanto al porcentaje medio de supervivencia, presentando las poblaciones seleccionadas a polen el doble o el triple de supervivencia en este caso.

La fecundidad de las poblaciones de *O. laevigatus* alimentadas con un alimento óptimo como huevos de *Ephestia kuehniella* puede superar los 100 huevos por hembra (2). Sin embargo, la fecundidad cuando se alimentan con ácaros astigmátidos se reduce drásticamente a 6-5 huevos en las poblaciones comerciales, pero casi el doble en la población seleccionada. Aunque la fecundidad es reducida, esta alimentación suplementaria permitiría el mantenimiento de la población del depredador en el cultivo, siendo la respuesta de la población seleccionada superior a las comerciales.

### 4. CONCLUSIONES

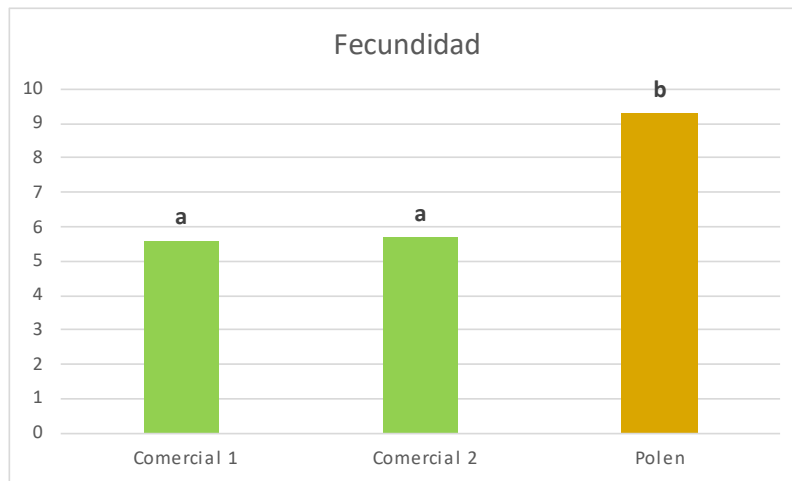
Como conclusión podemos decir que las líneas mejoradas de *O. laevigatus* presentan una mejor respuesta reproductiva y de desarrollo cuando se alimentan de un alimento subóptimo como son los ácaros astigmátidos. Por tanto, se puede emplear este alimento rentable directamente en el cultivo para facilitar la actuación de las razas de *O. laevigatus* seleccionadas en programas de control biológico.

### 5. AGRADECIMIENTOS

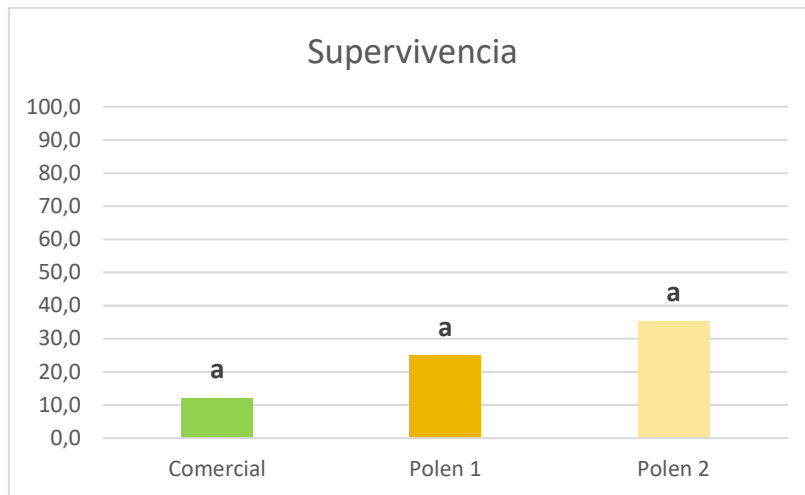
Esta investigación fue financiada por el proyecto PID2020-116897RB-I00 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/10.13039/501100011033. El contrato de A.R.-G. fue cofinanciado por el Plan de Apoyo a la I+D+i de la Universidad Politécnica de Cartagena. El contrato de V. B. fue financiado por proyecto PDC2021-121383-I00 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y European Union Next Generation EU/PRTR. El contrato de A.B.A. fue cofinanciado por la ayuda 21578/FPI/21 de la Fundación Séneca (Región de Murcia) y Agrobío. El contrato de I.S.-M. fue financiado por el proyecto PLEC2021-007774 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y European Union Next Generation EU/PRTR.

## 6. REFERENCIAS

1. Van Lenteren, J.C.; Alomar, O.; Ravensberg, W.J.; Urbaneja, A. Biological Control Agents for Control of Pests in Greenhouses. In *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops; Plant Pathology in the 21st Century 9*; Springer: Cham, Switzerland, 2020.
2. Mendoza, J.E.; Balanza, V.; Cifuentes, D.; Bielza, P. Genetic improvement of *Orius laevigatus* for better fitness feeding on pollen. *J. Pest Sci.* 2020, 94, 729–742.
3. Sánchez, J.A.; Alcázar, A.; Lacasa, A.; Llamas, A.; Bielza, P. Integrated pest management strategies in sweet pepper plastic houses in the Southeast of Spain. *IOBC/WPRS Bull.* 23: 21-30.
4. Rodríguez-Gómez, A.; Donate, A.; Sánchez-Martínez, I.; Balanza, V.; Abelaira, A.B.; Reche M.C.; Bielza, P. Inheritance and Biological Characterization of an Orange-nymph mutant in *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Insects.* 2022, 13, 996.



**Figura 1.** Fecundidad total media de cada población alimentada con ácaros astigmátidos.



**Figura 2.** Porcentaje de supervivencia de huevo a adulto de cada población alimentada con ácaros astigmátidos.