

# Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla

LEFEBVRE, M.G.<sup>1</sup>; REGUILÓN, C.<sup>2</sup>; KIRSCHBAUM, D.S.<sup>3</sup>

## RESUMEN

Tucumán es la principal provincia exportadora de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.) de la Argentina. Entre sus amenazas bióticas se destacan los tisanópteros (trips) como una de las plagas más importantes que atacan hojas, flores y frutos (bronceado). Por otro lado, uno de los enemigos naturales más reconocidos de los trips es *Orius insidiosus* (chinche de la flor), la cual se alimenta de todos los estadios de la plaga y depreda grandes cantidades de individuos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la liberación de la chinche de la flor como controlador biológico de trips en el cultivo de frutilla. El estudio se realizó en la localidad de Estación Padilla, Dpto. Famaillá, provincia de Tucumán, en un cultivo de frutilla de la variedad "Festival". Los tratamientos fueron "con liberación de *Orius*" y "testigo sin liberación". El diseño experimental fue completamente aleatorizado con dos tratamientos y tres repeticiones y se realizó en parcelas que constaban de 40 plantas cada una. Una vez que se verificó la presencia de trips todas las parcelas fueron cubiertas con malla antiáfidos de color blanco. Inmediatamente, se hizo una liberación dirigida de adultos de *O. insidiosus* sobre hojas y flores en 15 plantas alternadas en las parcelas "con liberación". Las mallas se quitaron a las 48 horas posliberación (PL) y se realizó en ese momento el primer muestreo PL, al que le sucedieron tres muestreos más, a los 5, 16 y 29 días PL. Como resultado, por un lado, se encontraron dos especies de trips: *Frankliniella schultzei*, ya citada como plaga del cultivo de frutilla en Tucumán, y otra especie del género *Frankliniella*, aún no conocida en la zona. Se determinó que *F. schultzei* fue más abundante y se observó el efecto controlador de la chinche sobre los trips. *Orius insidiosus* tuvo mayor control sobre la población de *F. schultzei*. El depredador se estableció en el cultivo en espacio y en tiempo y se constató su dispersión, aún dos meses después, en sectores alejados del lote donde originalmente fue liberado. La chinche de las flores se considera promisoría como recurso amigable con el medio ambiente para el control de plagas, en cultivos de frutilla en el noroeste argentino.

**Palabras clave:** trips de la flor, dinámica poblacional, *Fragaria ananassa*, fresa, biocontrol.

## ABSTRACT

*Tucumán is the main Argentina's strawberry (Fragaria ananassa Duch.) exporting province. Among the biotic menaces of this crop, thrips are one of the major pests, attacking leaves, flowers and fruits (bronzing). On the*

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales. Miguel Lillo 209. (4000) SM de Tucumán, Tucumán.

<sup>2</sup>Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251. (4000) SM de Tucumán, Tucumán.

<sup>3</sup>INTA Famaillá. Ruta Prov. 301, Km 32. (4132) Famaillá, Tucumán. Correo electrónico: kirschbaum.daniel@inta.gob.ar

other hand, one of most recognized natural enemies of thrips is *Orius insidiosus* (insidious flower bug), which feeds of all the developmental stages of thrips, preying great amounts of individuals. The objective of this work was to evaluate the effect of releasing insidious flower bugs as thrips biological controller in strawberry crops. The study was carried out in Famaillá, province of Tucumán, on a strawberry crop, cultivar "Festival". Treatments were "with *Orius* releasing" and "control without *Orius* releasing". The experimental design was completely randomized, with 2 treatments and 3 replications. Plots consisted of 40 plants each. Once the presence of thrips on the crop was verified, all experimental plots were covered with white antiaphid screens. Immediately, adults of *O. insidiosus* were released on leaves and flowers of 15 alternate plants of the treated plots. Screens were removed 48 h after the release (AR) of *Orius*, when the first insect sampling was performed. The other three sampling dates were at 5, 16 and 29 days AR. As result, on one hand, two species of thrips were found: *Frankliniella schultzei*, already cited as a strawberry pest in Tucumán, and another species of the *Frankliniella* genus, which is not known in the region. The first one was more abundant. On the other hand, the effect of *O. insidiosus* as biological controller of thrips was observed, resulting that *Orius* had more preference for *F. schultzei* than for *F. sp.*. The predator established in the crop in space and time, which was confirmed 2 months later in strawberry plants located several meters away from the experimental plots. Insidious flower bugs are considered a promissory environmental friendly pest control resource, for strawberry crops in northwestern Argentina.

**Keywords:** insidious flower bug, population dynamics, *Fragaria ananassa*, biocontrol.

## INTRODUCCIÓN

Tucumán es la principal provincia exportadora de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.) de la Argentina. Este cultivo se asienta en el corredor pedemontano occidental de la provincia, con alta concentración de predios en el departamento Lules. En menores proporciones, se cultiva en los departamentos Famaillá, Monteros, Chicligasta, Alberdi, y Tafí del Valle (valle intermontano de altura) (Kirschbaum, 2009 y 2011).

Los tisanópteros (Thripidae) constituyen importantes plagas para la agricultura porque atacan el follaje, las flores y los frutos de múltiples cultivos, entre ellos la frutilla. Tanto larvas como adultos se alimentan de frutos raspando sus células y absorbiendo la pulpa de manera que colapsan y le confieren un aspecto opaco y áspero, color bronce o plata, a la fruta. Los aquenios del ápice tienden a caerse y el fruto a deformarse (Gonzales Bustamante, 1996). En Tucumán, las especies de trips citadas para frutilla son *Frankliniella schultzei*, *F. australis* y *Haplothrips trellesi* (Lemme *et al.*, 2007).

El uso de agroquímicos para el control de plagas en cultivos frutihortícolas, como es el caso de la frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.), es progresivamente más restringido debido a que los consumidores están cada vez más preocupados por la contaminación ambiental que producen los pesticidas y por la presencia de residuos de pesticidas en los alimentos que consumen (Wilkins y Hillers, 1994; Williamson *et al.*, 2008). Además, el uso prolongado de un principio activo genera resistencia en la plaga y se incrementa con el tiempo la dificultad para su control (Georghiou, 1972).

Como alternativa o complemento al control químico, se promueve el control biológico, lo que implica la utilización activa o pasiva de enemigos naturales, depredadores, pa-

rasitoides o entomopatógenos que reducen los niveles poblacionales de las plagas y, en consecuencia, el nivel de daño al cultivo (Cisneros, 1995; DeBach, 1977).

Dentro de los depredadores naturales asociados a plagas del cultivo de frutilla en Tucumán se encuentran especies de Hemiptera y Neuroptera (Carpintero, 2002; Reguilón *et al.*, 2011). Entre los primeros, se incluye a las chinches del género *Orius*, pertenecientes a la familia Anthocoridae (Fieber), subfamilia Anthocorinae (Fieber), importantes depredadores de trips.

Estas chinches son los agentes de control biológico más eficaces que se han podido criar artificialmente para su comercialización y uso a nivel mundial (Castane y Zalom, 1994; Chambers *et al.*, 1993; Saini *et al.*, 2003; Van de Veiner y Degheele, 1992). La chinche de las flores, *Orius insidiosus*, es el principal controlador biológico de los trips, ya que se alimenta de todos los estadios de la plaga aunque, también, ingieren ácaros, áfidos, huevos de lepidópteros, coleópteros y hasta polen, en periodos de escasez de presas. Está citado como especie presente en Tucumán (Carpintero, 2002). Actualmente, se implementa su utilización como agente de biocontrol en diversos cultivos (Saini *et al.*, 2003).

La atención al control biológico de trips en cultivos de frutilla en Tucumán fue puesta en práctica en los últimos años como consecuencia del incremento de la presencia de la plaga y por las restricciones existentes hacia el control químico. En consecuencia, sería importante contar con información local sobre la dinámica poblacional de este fitófago y cómo se puede influir sobre la misma a través de la acción de enemigos naturales. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la liberación de *O. insidiosus* como controlador biológico de trips en el cultivo de frutilla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La plantación de frutilla se realizó en el campo de la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, del INTA, en Tucumán (27° 03' S, 65° 25' O, 363 m.s.n.m.), sobre un suelo franco, el 20 de abril de 2011. Se plantó sobre camellones de 0,40 m de altura, 0,50 m de ancho en la mesada y 0,80 m de ancho en la base. Además, fueron distanciados 1,30 m entre sí, y fueron cubiertos con polietileno negro (mulch). Las plantas se ubicaron en dos hileras a tresbolillo distanciadas 0,30 m entre sí, y 0,35 m entre plantas dentro de cada hilera.

Se utilizaron plantas propagadas en El Maitén (Chubut) de la variedad "Festival" (Univ. de Florida, EE.UU.). La provisión de agua se realizó a través de cintas de riego por goteo, con una cinta por camellón. La frecuencia de riego fue de cuatro a cinco veces por semana para aportar la cantidad de agua necesaria para mantener el suelo a capacidad de campo.

La fertilización fue de 240 kg N en una relación N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO:MgO de 1:0,7:2:0,4:0,2, con una parte aplicada como fertilización de base en preplantación y otra a través del riego por goteo hasta el mes de octubre. La cosecha de frutos con madurez comercial (frutos con al menos 2/3 de color rojo) se extendió de junio a noviembre, con una frecuencia de dos a tres veces por semana.

Los tratamientos fueron "con liberación de *Orius insidiosus*" y "testigo sin tratar con el depredador". El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con dos tratamientos y tres repeticiones. Las parcelas constaban de 40 plantas cada una. Las variables medidas fueron número de adultos y número de ninfas de trips por planta, y número de individuos de *O. insidiosus* por planta. Previo a la liberación, el 07 de septiembre de 2011, se tomaron 40 muestras de flores/parcela al azar para constatar la presencia/ausencia de trips (muestreo preliberación). Estas muestras, a su vez, se colocaron en frascos de plástico con alcohol 65%, para ser trasladadas, acondicionadas y analizadas con mayor precisión en el laboratorio de Fundación Miguel Lillo. Confirmada la presencia de trips, desde el primer día, las seis parcelas fueron protegidas con microtúneles de malla antiáfidos blanca y se llevó a cabo la liberación de las chinches. Las parcelas permanecieron cubiertas las 48 horas posteriores a la liberación.

El material de *Orius* que se utilizó para liberar provino de Laboratorios Biobest Biological Systems (Bélgica), en frascos de 125 ml con 1000 individuos adultos mezclados con vermiculita como vehículo. Se pesó el contenido y se determinó una densidad de, aproximadamente, 40 individuos por gramo.

El material para liberar fue preparado en 45 frascos que contenían 0,47 g de *Orius* y vermiculita cada uno, más el agregado de cascarilla de quinoa para facilitar la aplicación de los insectos sobre las plantas. La liberación se realizó con un esquema de 15 plantas alternadas dentro de las parcelas de 40 plantas, sobre hojas y flores. Se liberaron de 18 a 20 individuos por planta.

Las mallas se quitaron a las 48 horas (día 2) posliberación (PL) y se realizó el primer muestreo PL, al que le suce-

dieron tres más: a los 5, 16 y 29 días PL donde se eligieron 10 plantas con flores en cada parcela. Por último, a los 69 días PL, se hizo un muestreo final en plantas al azar en todo el lote, a fin de verificar dispersión de la especie depredadora y su establecimiento en el cultivo. En laboratorio se procesaron e identificaron las muestras con lupa binocular. Luego, se realizó el conteo de trips (se discriminaron entre formas maduras e inmaduras) y *Orius*.

En cada fecha de muestreo se registró el número de trips (formas maduras e inmaduras) y de *Orius*. Los datos obtenidos fueron analizados con ANOVA, mediante el programa estadístico Infostat (Balzarini *et al.*, 2008).

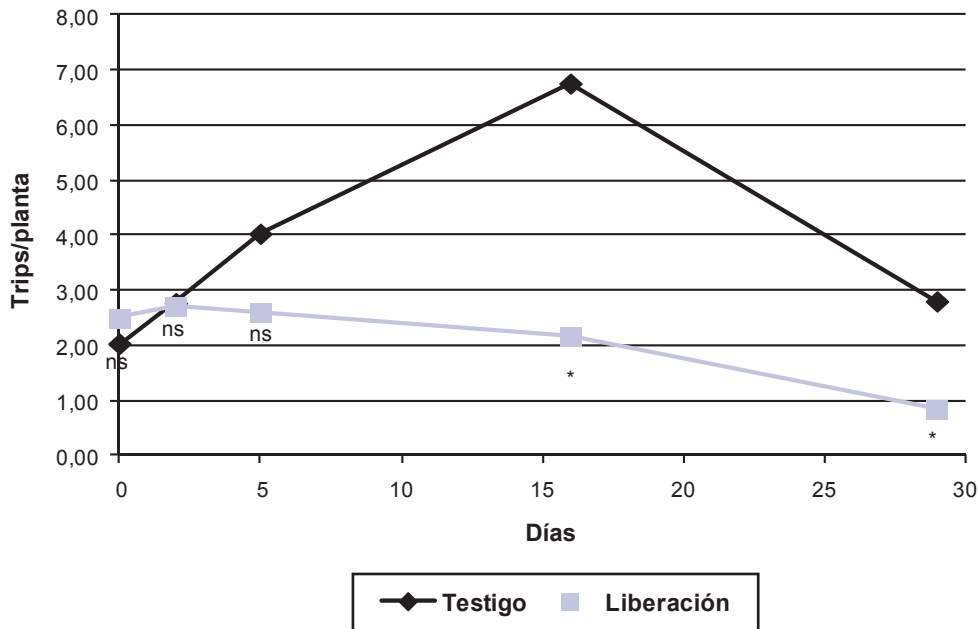
## RESULTADOS

Como resultado del análisis y procesamiento de las muestras en laboratorio se encontraron dos especies de trips, *Frankliniella schultzei* (Trybom) y una especie aún no determinada del mismo género a la que, temporalmente, se denominó *Frankliniella* sp. *Frankliniella schultzei* es una especie que está citada como plaga de la frutilla en la Argentina, en la provincia de Tucumán (Lemme *et al.*, 2007), y fue la más abundante en el presente estudio.

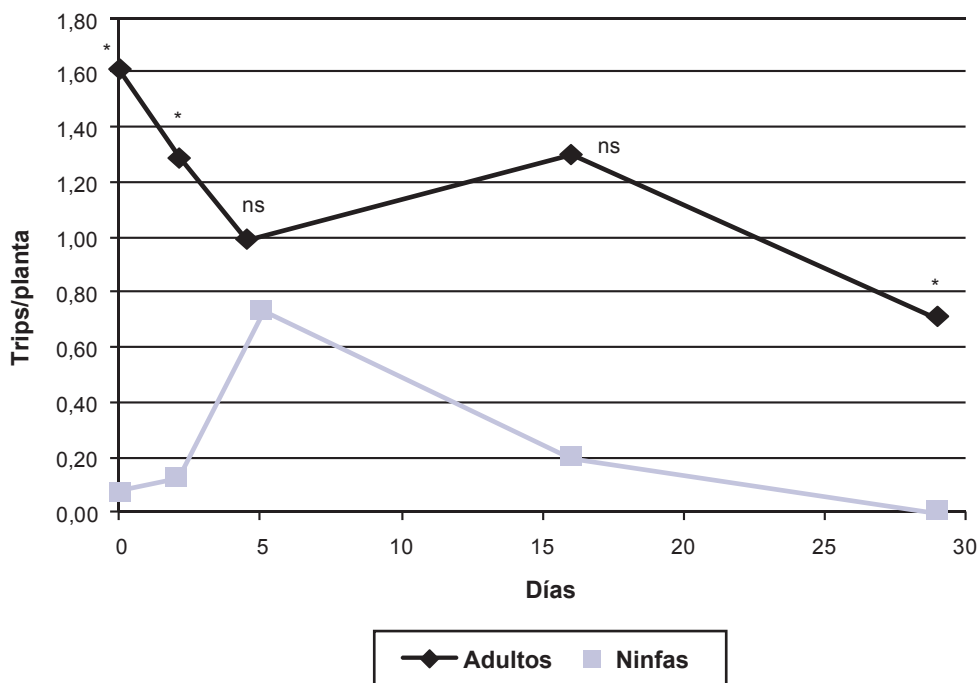
En el muestreo preliberación del depredador, la cantidad de trips en las parcelas testigo y tratamiento fue similar, 2,03 y 2,50 individuos por planta (IP), respectivamente (figura 1). En el primer muestreo PL (día 3) ya se observa un aumento en el número de trips en el testigo, mientras que en las parcelas tratadas las cantidades prácticamente no se modificaron. En el segundo muestreo PL (día 5) la población de trips en las parcelas testigo aumenta a 4,00 IP, mientras que en las tratadas se mantiene en valores cercanos a la fecha del segundo muestreo (2,63 IP). Hasta esta fecha no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. En el tercer muestreo PL (día 16), la población de trips aumentó a valores cercanos a 7 IP en el testigo, mientras que en las parcelas tratadas mantuvo valores bajos, alrededor de 2 IP. En el último muestreo PL (día 29), la cantidad de trips en el testigo fue 2,80 IP y en las parcelas tratadas 0,93 IP. En las dos últimas fechas de muestreo, las diferencias entre tratamientos fueron estadísticamente significativas.

Se observó una preferencia de *Orius* sobre las ninfas de trips más que sobre adultos (figura 2 y 3). Las fechas de muestreo de los días 0 y 2 presentaron diferencias significativas entre los IP en la población de adultos con respecto a la de ninfas de *F. schultzei*. Las siguientes dos fechas de muestreo (días 5 y 16) no presentaron diferencias significativas entre los IP de adultos y ninfas de trips. En la última fecha de muestreo (día 29) ambas poblaciones de trips mostraron un descenso de su número de IP, sin embargo, las ninfas alcanzaron valores cercanos a 0, estadísticamente diferentes a los adultos (figura 2).

El número de adultos de *Frankliniella* sp. fue inferior al número de ninfas en todas las fechas de muestreo, excepto en la segunda (día 2), donde se observó lo inverso (figura 3). Sin embargo, ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa.



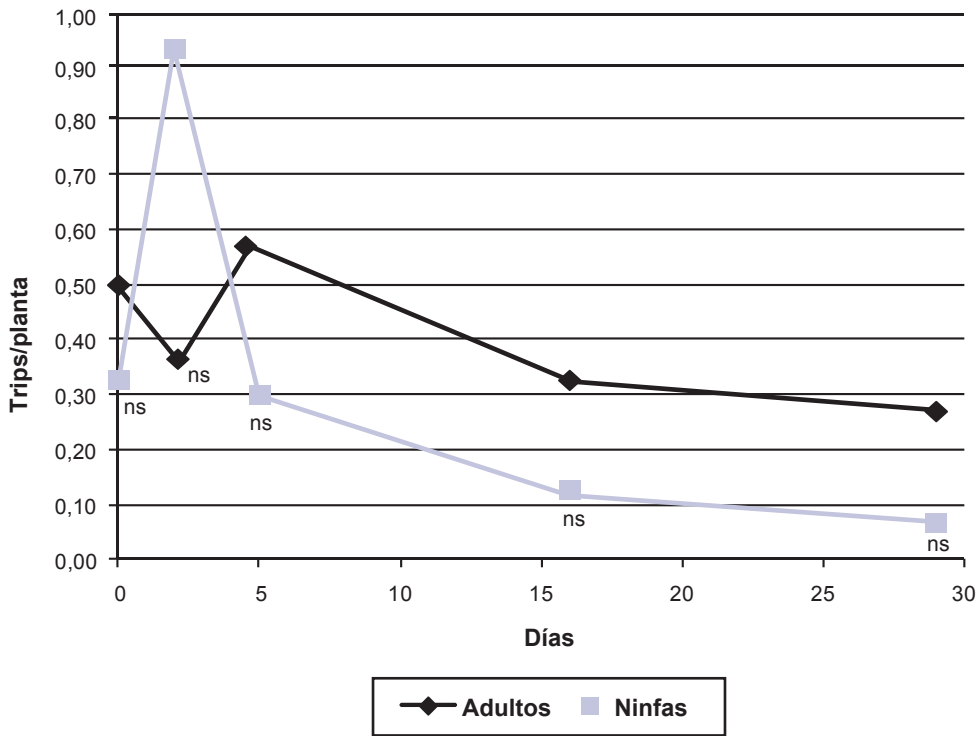
**Figura 1.** Efecto de la liberación de *O. insidiosus* sobre la densidad poblacional de *Frankliniella schultzei* y *Frankliniella* sp. en un cultivo de frutilla. \* y ns: valores significativos y no significativos, respectivamente, a un nivel de 5% de probabilidad (p-valor según ANOVA). Los desvíos estándares para cada fecha de muestreo (D) y tratamiento (testigo y liberación) fueron: D0: 0,55 y 1,04; D2: 1,06 y 0,64; D5: 1,31 y 1,32; D16: 3,23 y 1,06; D29: 1,04 y 0,46.



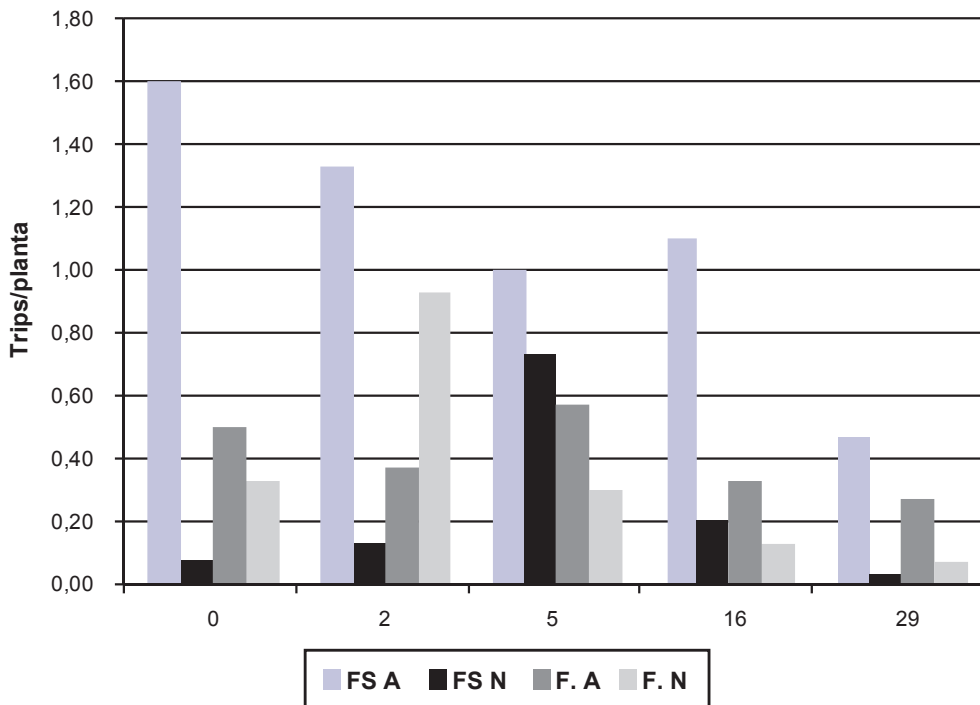
**Figura 2.** Efecto de la liberación de *O. insidiosus* sobre *Frankliniella schultzei* (ninfas y adultos). \* y ns: valores significativos a un nivel de 5% de probabilidad y no significativo, respectivamente (p-valor según ANOVA). Los desvíos estándares para cada fecha de muestreo (D) y estadio (adulto y ninfa) fueron: D0: 0,52 y 0,12; D2: 0,71 y 0,23; D5: 0,60 y 0,76; D16: 0,92 y 0,10; D29: 0,21 y 0,06.

La población de adultos de *F. schultzei* en el presente estudio fue en todos los muestreos mayor a la población de adultos de *F. sp.* (figura 4). Asimismo, se observó que las densidades de adultos de *F. schultzei* decrecieron a

medida que transcurrió el tiempo, excepto en la cuarta fecha de muestreo (día 16), a valores inferiores a 0,5 IP. Sin embargo, la población de ninfas de *F. sp.* fue, en general, a través de los muestreos, superior a la de ninfas de *F. schul-*



**Figura 3.** Efecto de la liberación de *O. insidiosus* sobre *Frankliniella. sp.* (ninfas y adultos). Todas las diferencias fueron no significativas a un nivel de 5% de probabilidad (p-valor según ANOVA). Los desvíos estándares para cada fecha de muestreo (D) y cada estadio (adulto y ninfa) fueron: D0: 0,36 y 0,15; D2: 0,32 y 0,23; D5: 0,32 y 0,20; D16: 0,06 y 0,23; D29: 0,38 y 0,12.



**Figura 4.** Comparación de las poblaciones (ninfas y adultos) de *Frankliniella schultzei* y *Frankliniella sp.* en cada fecha de muestreo. FS: *F. schultzei*; F.: *F. sp.*; A: adultos; N: ninfas.

*tzei*, que disminuyeron hacia el final del ensayo a valores cercanos a cero.

Se midió la dispersión de *Orius* hacia todas las parcelas, tanto testigos como tratadas, y se registraron aumentos



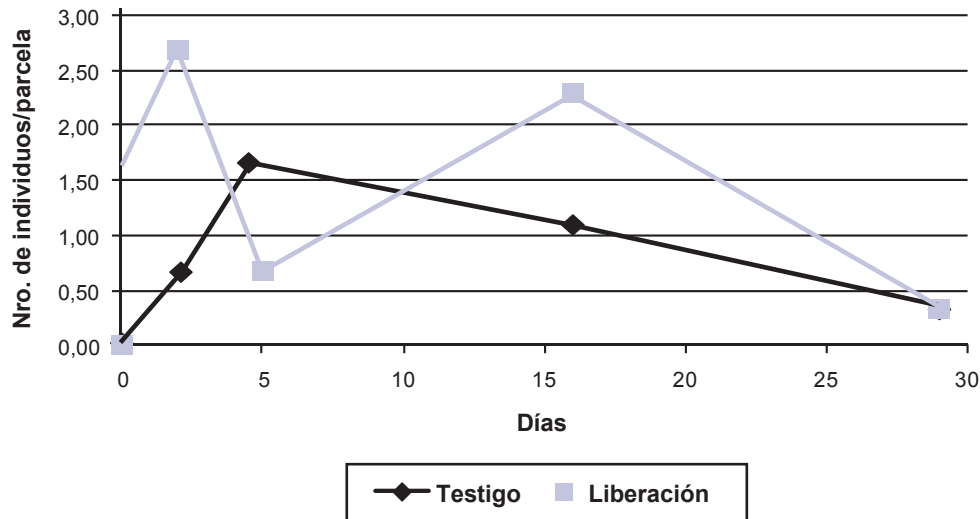


Figura 5. Dinámica poblacional de *O. insidiosus* durante el período estudiado.

importantes de su población, con picos en las parcelas tratadas de 2,67 y 2,33 individuos por parcela (días 2 y 16). En las parcelas testigos se registró la presencia de *Orius* con valores máximos de 1,67 y 1,00 en los días 5 y 16, respectivamente (figura 5). El depredador se estableció en el cultivo en espacio y en tiempo y se constató visualmente su dispersión dos meses después, en sectores alejados del lote donde originalmente fue liberado (datos no mostrados).

## DISCUSIÓN

Los trips que afectan al cultivo constituyen una población de distintas especies. La más abundante en la frutilla, en el presente estudio, fue *F. schultzei* con una media de 1,10 IP en relación a una media de 0,38 para la especie *F. sp. Frankliniella schultzei* ya fue citada para frutilla en Tucumán (Lemme *et al.*, 2007). Sin embargo, el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas - SENASA (Sinavimo-SENASA, 2012a) no la incluye como plaga de la frutilla sino de lino, pimiento, tomate y soja. Además, en Santa Fe (Argentina) produce importantes daños en cultivo de soja al ser transmisor del virus estriado del tabaco (TSV) (Gamundi y Perotti, 2009; Riley *et al.*, 2011). En el presente trabajo, es posible que la fuente de inóculo haya sido un lote cultivado con soja que se encontraba muy cerca del lugar de estudio. También está citada esta especie para el cultivo de *Vicia faba* (haba) en la Prepuna jujeña, como especie oportunista que utiliza la planta de manera temporal (Zamar *et al.*, 2011).

En otras zonas productoras de frutilla, como California o Florida (Estados Unidos) y Rio Grande do Sul (Brasil), también se encontró *Frankliniella schultzei*, aunque las principales especies de trips consideradas plagas de la frutilla en esas regiones son *F. occidentalis* y *Thrips tabaci* (Atakan, 2011; García-Marí *et al.*, 1994; Mound y Marullo, 1996; Pinent, *et*

*al.*, 2011). Por otro lado, en Australia, *F. schultzei* es uno de los principales transmisores del Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) en plantas de pimiento, lechuga y tomate y no afecta a otros cultivos como frutilla y uva (Broughton *et al.*, 2004).

Se constató un efecto positivo de control de *Orius insidiosus* sobre las poblaciones de la plaga objetivo, ya que en la mayoría de las fechas de muestreo las parcelas tratadas con el depredador tuvieron niveles de trips inferiores a las parcelas testigos. Algunos países en donde se implementaron controles de trips con *Orius* son: Turquía (frutilla; Atakan, 2011); Israel (frutilla en invernadero; Coll *et al.*, 2005); España (melón, pimiento, frutilla, tomate y algodón; Ferragut y Gonzales Zamora, 1994); y Chile, donde se reporta que *O. insidiosus* controla, naturalmente, poblaciones de *F. occidentalis* en alfalfa y vid (Ripa y Larral, 2001). Por otro lado, en invernaderos de Brasil, *O. insidiosus* como enemigo natural de *F. occidentalis*, fue capaz de mantener dichas poblaciones por debajo del nivel de daño económico en crisantemo (Paterno Silveira *et al.*, 2004).

Se identificaron dos especies de trips: *F. schultzei* y *F. sp.*, la primera fue más abundante que la segunda (figura 4). Si bien la identificación de esta última está en marcha, se pudo comprobar que no se trata de *F. occidentalis*, la única especie de trips que cita SINAVIMO-SENASA (2012b) como plaga de la frutilla para la Argentina.

Asimismo, se deberían realizar estudios para verificar el establecimiento y persistencia de *Orius insidiosus* en la vegetación circundante al cultivo de frutilla, que sirviera de reservorio de la especie para incrementar el potencial del control biológico natural.

## CONCLUSIONES

Es el primer estudio con liberación controlada de las chinches depredadoras *O. insidiosus* que se lleva a cabo

en la provincia de Tucumán (Argentina) en el cultivo de frutilla que permite recomendar la metodología aplicada como protocolo base para realizar liberaciones a escala comercial del depredador. También este protocolo podría servir de modelo para estudiar la relación depredador-presa de otras especies del género *Orius* y otras especies de trips, no solamente en frutilla sino también en otros cultivos.

*Orius insidiosus* tuvo mayor control sobre la población de *F. schultzei* y se estableció en el cultivo en espacio y en tiempo, constatándose su dispersión en sectores alejados de las parcelas experimentales a los dos meses de la liberación. Dado que en este estudio el efecto de control del depredador sobre la presa se midió en forma indirecta sería interesante realizar mediciones directas del consumo del depredador sobre la plaga.

La factibilidad de implementar el control biológico en un esquema de manejo integrado de plagas contribuiría a la conservación de los recursos naturales, ya que reduce el uso de plaguicidas que, además de ser riesgosos para el ambiente y la salud humana, hacen cada vez más dificultoso el control de plagas debido a la generación de resistencia de las mismas hacia estos productos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Agr. Ana María Borquez (INTA) y la Lic. Biol. Marcela Correa (Fac. de Cs. Naturales-UNT), por su gran colaboración en el trabajo de campo y laboratorio. La identificación de las especies de trips se realizó con la colaboración de la Dra. María Inés Zamar (Instituto de Biología de Altura-UNJu). Las chinches *O. insidiosus* fueron provistas por Brometan S.A. (Argentina). Este trabajo fue financiado por el proyecto PFIP ESPRO Frutas Finas Expediente MINCYT N.º 1429/08 Anexo L; proyecto Frutilla (PNHFA 61281 INTA) y proyecto regional Tucumán Norte (TUSGO 310011 INTA).

## BIBLIOGRAFÍA

ATAKAN, E. 2011. Population densities and distributions of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and its predatory bug *Orius niger* (Hemiptera: Anthocoridae) in strawberry. *Int J Agr Biol* 5, 638-644.

BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; CASANOVES, F.; DI RIENZO, J.A.; ROBLEDO, C.W. 2008. Manual del Usuario INFOSSTAT. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

BROUGHTON, S.; JONES, R.A.C.; COUTTS B. 2004. Management of thrips and tomato spotted wilt virus. Department of Agriculture and Food (Australia). *Farmnote* 69.

CARPINTERO, D.L. 2002. Catalogue of the Neotropical Anthocoridae (Heteroptera). *Rev Soc Entomol Argentina* 61 (1-2), 25-44.

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

CHAMBERS, R.J.; LONG, S.; ELYER, N.L. 1993. Effectiveness of *Orius insidiosus* (Hem.:Anthocoridae) for the control of *Franklini-*

*ella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Sci Techn* 3, 295-307.

CISNEROS, F.H. 1995. Control de Plagas Agrícolas. 2da Edición, UNALM, Lima. 315 pp.

COLL, M.; SHOUSTER, I; STEINBERG, S. 2005. Removal of a predatory bug from a biological control package facilitated an augmentative program en Israeli strawberry. 2nd International Symposium on Biological Control of Arthropods, 501-503.

DEBACH, P. 1977. Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 399 pp.

FERRAGUT, F.; GONZÁLEZ ZAMORA, J.E. 1994. Diagnóstico y distribución de las especies de *Orius* Wolff 1811, peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). España. *Bol San Veg Plagas* 20, 89-101.

GAMUNDI, J.C.; PEROTTI, E. 2009. Evaluación de daño de *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del cultivo de soja. *Rev. Para Mejorar la Producción (INTA Oliveros)* 42, 107-111.

GARCÍA-MARÍ, F.; GONZÁLEZ-ZAMORA, J.E.; RIBES, A.; BENAGUES, E.; MESEGUES, A. 1994. Métodos de muestreo binomial y secuencial del trips de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) y de antocóridos (Heteroptera, Anthocoridae) en fresón. *Bol San Veg Plagas* 20, 703-723.

GEORGHIU, G.P. 1972. The evolution of resistance to pesticides. *Annu Rev Ecol Evol Syst* 3,133-168.

GONZALES-BUSTAMANTE, L.E. 1996. *Phytonemus pallidus* (Banks) y *Frankliniella* sp. dañando fresa cultivada en Huaral, Lima. *Rev Per Ent* 38, 35-38.

KIRSCHBAUM, D.S. 2009. Producción de frutas finas en Tucumán. VI Reunión de Producción Vegetal y IV Reunión Producción Animal del NOA. FAZ-UNT, 23-24/04, San Miguel de Tucumán, Argentina.

KIRSCHBAUM, D.S. 2011. Frutas Finas. Revista Indicadores de Evolución de la Provincia de Tucumán (Fundación del Tucumán) 4, 40-44.

LEMME, M.C.; JAIME, A.P.; PEREYRA V.; SZUMIK, C.; KIRSCHBAUM, D.S.; REY, N.; PETRINO, V.; GHIGGIA, L.I. 2007. Trips (Thysanoptera) en cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch) en Tucumán. *Horticultura Argentina* 26, 38.

MOUND, L.A.; MARULLO, R. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Associated Publishers, Gainesville, FL. 487 p.

PATERNO SILVEIRA, L.C.; PAES BUENO, V.H.; CASSA LOUZADA, J.N.; MENDES CARVALHO, L. 2005. Percevejos predadores (*Orius* spp.) (Hemiptera: Anthocoridae) e tripses (Thysanoptera): interação no mesmo habitat? *Revista Árvore* 29 (5), 767-773.

PINENT, S.M.J.; NONDILLO, A.; BOTTON, M.; REDAELLI, L.R.; PINENT, C.E.C. 2011. Species of thrips (Insecta, Thysanoptera) in two strawberry production systems in Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Bras Entomol* 55 (3), 419-423.

REGUILÓN, C.; CORREA, M.; VALOY, M.; KIRSCHBAUM, D.S. 2011. Especies de neurópteros asociados al cultivo de frutilla (*Fragaria ananassa*) en ambientes subtropicales de Tucumán, Argentina. *Horticultura Argentina* 30, 56.

RILEY, D.G.; JOSEPH, S.V.; SRINIVASAN, R.; DIFFIE, S. 2011. Thrips vectors of tospoviruses. *J Integ Pest Mngmt* 2 (1), 1-10.

RIPA, R.; LARRAL, P. 2001. Manejo de plagas en palto y cítricos. INIA Chile, 23: 206-207.

SAINI, E.D.; CERVANTES, V.; ALVARADO, L. 2003. Efecto de la dieta, temperatura y hacinamiento, sobre la fecundidad, fertilidad y longevidad de *Orius insidiosus* (Say) (HETEROPTERA:

ANTHOCORIDAE). Rev. de Investigación Agropecuaria, INTA, Buenos Aires, Argentina. 32 (002), 21-32.

SINAVIMO-SENASA. 2012a. *Frankliniella schultzei*. (<http://www.sinavimo.gov.ar/en/pest/frankliniella-schultzei>, verificado 22/dic/2012).

SINAVIMO-SENASA. 2012b. *Frankliniella occidentalis*. (<http://www.sinavimo.gov.ar/en/pest/frankliniella-occidentalis>. Verificado 22/dic/2012).

VAN DE VEINER, M.; DEGHELEE, D. 1992. Biological control of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* in glasshouse sweet peppers with *Orius* sp.: A comparative study between *Orius niger* and *Orius insidiosus*. Biocontrol Sci Techn 2 (4), 281-283.

WILKINS, J.L.; HILLERS, V.N. 1994. Influences of pesticide residue and environmental concerns on organic food preference among food cooperative members and non-members in Washington State. J Nutr Educ 1, 26-33.

WILLIAMSON, S.; BALL, A.; PRETTY, J. 2008. Trends in pesticide use and drivers for safer pest management in four African countries. Crop Protection 27(10), 1327-1334.

ZAMAR, M.I.; NEDER DE ROMÁN, L.E. 2011. Asociación Thysanoptera (Insecta)-*Vicia faba* (Fabaceae) en la Prepuna y Puna de Jujuy, Argentina. Rev Biol Trop 60 (1), 119-128.