

Asociación Thysanoptera (Insecta)-*Vicia faba* (Fabaceae) en la Prepuna y Puna de Jujuy, Argentina

María Inés Zamar¹ & Lilia Estela Neder de Román²

1. Instituto de Biología de la Altura, Universidad Nacional de Jujuy. Avenida Bolivia 1661 (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina; mizamar@inbial.unju.edu.ar
2. Instituto de Biología de la Altura, Universidad Nacional de Jujuy-CONICET; leneder@inbial.unju.edu.ar

Recibido 11-II-2011. Corregido 20-IX-2011. Aceptado 24-X-2011.

Abstract: *Thysanoptera* (Insecta)-*Vicia faba* (Fabaceae) association in Prepuna and Puna in Jujuy, Argentina. The different phenological stages of *Vicia faba* provide food resources and substrates for the development of a significant diversity of insects. This study aimed to identify the complex of anthophyllous thrips, analyze the species population fluctuations, to obtain some bioecological aspects and the role they play in this association. The study and sampling was conducted during the flowering-fruiting bean crop stages in two phytogeographical regions of Jujuy: Prepuna (2 479m asl) on a weekly basis, from October-December 1995-1996 and Puna (3 367m asl) every two weeks, from December 2007-March 2008. Each sample consisted of 25 flowers taken at random; only at Prepuna a complementary sampling of three hits per plant (n=10 plants) was conducted. Observations were made on oviposition sites, admission to the flower, pupation sites, feeding behavior and injuries caused. In Prepuna, the Thysanoptera complex consisted of *Frankliniella australis*, *F. occidentalis*, *F. gemina*, *F. schultzei* and *Thrips tabaci*; in Puna, the specific diversity was restricted to *F. australis* and *F. gemina*. Although the planting-harvest period in both areas did not match, the fluctuations in populations showed the same pattern: as flowering progressed, the number of thrips coincided with the availability of food resources. In both areas, *F. australis* was the dominant species and maintained successive populations; it laid eggs in flower buds, and larvae hatched when flowers opened; feeding larvae and adults brought about silvery stains with black spots. In Prepuna, *F. australis* went through the mobile immature stages on flowers, while quiescent stages were on the ground; in the Puna, all development stages took place within the flowers. *Thrips tabaci*, *F. schultzei*, *F. occidentalis* and *F. gemina* were temporary and opportunistic in Prepuna, while the presence of *F. gemina* was sporadic in Puna. The number of Thysanoptera species associated with beans cultivation in Argentina has increased. Rev. Biol. Trop. 60 (1): 119-128. Epub 2012 March 01.

Key words: Thysanoptera anthophyllous, population fluctuations, bio-ecological aspects, *Vicia faba*.

Vicia faba L. es una de las pocas especies de leguminosas que, por su tolerancia a las bajas temperaturas, ha logrado adaptarse al ambiente andino, donde se comercializa como hortaliza o grano seco y es un componente relevante dentro de los sistemas productivos de la familia campesina.

En la provincia de Jujuy (Noroeste de Argentina), la producción de este cultivo se concentra en la Prepuna (2 000-3 400msnm) y Puna (3 400-4 500msnm) donde la superficie sembrada cubre aproximadamente 127ha (INDEC

2002). Ambas provincias fitogeográficas se caracterizan por la semiaridez y aridez respectivamente, con escasas precipitaciones estivales e irregulares, que determinan una cobertura conformada por comunidades vegetales xerofíticas (Cabrera 1976, Braun Wilke *et al.* 2001).

En América, existen escasos antecedentes sobre la diversidad de insectos dañinos y benéficos asociados al cultivo de haba. Los estudios más relevantes se realizaron en Estados Unidos (Nuessley *et al.* 2004), Colombia (Ruiz Bolaños & Checa Coral 1990), Ecuador

(IICA-BID-PROCIANDINO 1990), Bolivia y Perú (Föllmi *et al.* 2003) y Argentina (Arce de Hamity & Neder de Román 1984). En el contexto del manejo integrado de plagas, la revisión de Stoddard *et al.* (2010) destaca los artrópodos, nemátodos y enfermedades que causan daños al cultivo de haba en el mundo.

En Argentina, los mayores aportes se centran en el estudio de la principal plaga: *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) (Serantes de Gonzalez 1974, Arce de Hamity & Neder de Román 1981, Neder de Román & Arce de Hamity 1984, Neder de Román *et al.* 1993, 2006) y sus enemigos naturales (Neder de Román & Arce de Hamity 1985, Salvo & Valladares 1995).

En el complejo de insectos asociados a este cultivo se incluyen los tisanópteros, sin embargo, se desconocen los aspectos bioecológicos que permiten interpretar la interacción de las especies y los distintos estados fenológicos del cultivo.

En Argentina, hasta el presente sólo se ha registrado a *Frankliniella australis* Morgan 1925 (Thysanoptera: Thripidae) en flores de haba en la provincia de Jujuy (Arce de Hamity & Neder de Román 1984).

Con el fin de lograr un conocimiento integral de las especies de tisanópteros asociadas a esta leguminosa, en zonas semiáridas y áridas del norte argentino, se realizó este estudio cuyos objetivos fueron: identificar el complejo de tisanópteros asociados a la floración del cultivo de haba, analizar las fluctuaciones de las poblaciones a lo largo del período floración-fructificación, conocer aspectos bioecológicos y determinar el rol que cumplen en esta asociación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Jujuy (Argentina) en dos etapas y regiones fitogeográficas durante el período floración-fructificación del cultivo de haba: la primera, en Prepuna (Tilcara: 23°35'08" S - 65°27'51" W; 2479msnm) con muestreos semanales, desde octubre-diciembre de 1995-1996 (dos campañas de muestreo); y

la segunda en Puna (Yavi Chico: 23°35'08" S-65°23'58" O; 3367msnm) con muestreos quincenales, desde diciembre 2007-marzo 2008 (una campaña de muestreo). Los muestreos se realizaron en parcelas formadas por cinco surcos de 10m de largo, separados entre sí por 0.40m. Cada muestreo consistió en la extracción de 25 flores tomadas al azar, las cuales fueron acondicionadas en una bolsa de polietileno. Se realizó un muestreo complementario sólo en Prepuna, que consistió en tres golpes/planta (n=10 plantas tomadas al azar) sobre una bandeja blanca conteniendo alcohol 70%.

La identificación de las especies se realizó siguiendo las claves de De Santis *et al.* (1980), Mound & Marullo (1996), Palmer *et al.* (1989) y Zamar (2010). Para el reconocimiento de las larvas se utilizaron las claves de De Borbón (2007) y Zamar (2010). Se utilizaron las técnicas de Palmer *et al.* (1989) para la realización de preparaciones microscópicas permanentes y semipermanentes, las cuales están depositadas en la Colección del Instituto de Biología de la Altura (INBIAL), UNJu.

En laboratorio, se contaron los ejemplares de cada especie presentes en las flores, por estado y estadio de desarrollo (huevo, larva I, larva II, prepupa, pupa y adulto).

Sobre las muestras de flores obtenidas se realizaron observaciones sobre los sitios de oviposición (ubicación y cantidad de huevos en los distintos órganos florales), ingreso a la flor (en botón floral y flor abierta), lugares de pupación (presencia y número de individuos en estados quiescentes), comportamiento alimenticio (registro y evolución de las lesiones producidas en las flores hasta el cuaje de los frutos). Se consideraron tres tipos de asociación: a) especies residentes: aquellas que cumplen el ciclo de vida en la planta, registrándose la presencia de estados inmaduros y adulto; b) especies oportunistas: las que utilizan los recursos de la planta en forma temporal y c) especies esporádicas: la presencia de trips es ocasional e infrecuente.

Con el fin de comparar la densidad de *F. australis* entre años de muestreo, y los diferentes estados de floración en la localidad de

Tilcara (Prepuna) y entre localidades, se realizó ANOVA y Chi cuadrado.

RESULTADOS

Identificación de las especies de tisanópteros: Las especies del complejo de tisanópteros asociadas al cultivo de haba en Prepuna (Tilcara) fueron: *Frankliniella australis* Morgan 1925, *Frankliniella gemina* Bagnall 1919, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 1895, *Frankliniella schultzei* (Trybom) 1910 y *Thrips tabaci* Lindeman 1888. En Puna (Yavi Chico) se registraron a *F. australis* y *F. gemina*.

Fluctuaciones de las poblaciones de tisanópteros en Prepuna y estructura etaria: a) En flores: se muestran en la Fig. 1. La especie dominante fue *Frankliniella australis* (Fig. 1 y 2). En la primera semana de muestreo, cuando se inicia la floración, en ambos años, la densidad poblacional de esta especie fue mínima, representada por los estados inmaduros, principalmente huevos. A partir de la segunda semana su densidad se incrementa; el número de huevos continuó elevado con respecto a los otros estados de desarrollo, los

que, con excepción de los quiescentes, fueron encontrados en todas las flores revisadas. En la tercera y cuarta semana de muestreo *F. australis* logró establecerse en el cultivo cuando éste presentaba 60-80% de floración. Las densidades fluctuaron entre 9.68-15.84 individuos/flor en el primer año y 25.12-21.48 individuos/flor en el segundo; desde la quinta semana, en la cual inició la fructificación, se mantuvo un valor elevado en la densidad (20.64 y 28.64 individuos/flor) en ambos años. Cuando la producción de flores declinó los niveles de densidad se mantuvieron elevados pero finalmente decaen abruptamente a valores comprendidos entre 11.13-10.8 individuos/flor en la época de cosecha. Se encontraron diferencias significativas para la densidad total de *F. australis* entre ambas campañas en Prepuna ($F=7.28$ $p<0.05$) y entre los diferentes estados de floración ($F=3.65$ $p<0.05$).

De las especies restantes se obtuvieron principalmente adultos (Fig. 1). *Frankliniella gemina* y *T. tabaci* registraron valores de mayor densidad (0.76 y 0.52 individuos/flor respectivamente) cuando el cultivo se encontraba en plena floración e inicio de fructificación, mientras que la presencia de *F. occidentalis* y *F. schultzei* fue escasa no superando los 0.28 y

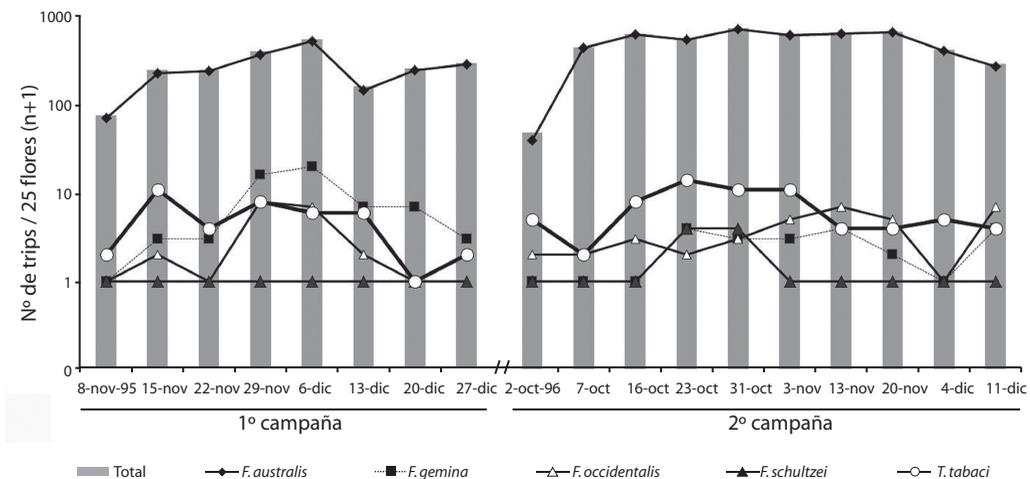


Fig. 1. Fluctuaciones en la densidad de tisanópteros presentes en flores de *Vicia faba* Tilcara (Jujuy, Argentina).
Fig. 1. Thrips density fluctuations on flowers of *Vicia faba* in Tilcara (Jujuy, Argentina).

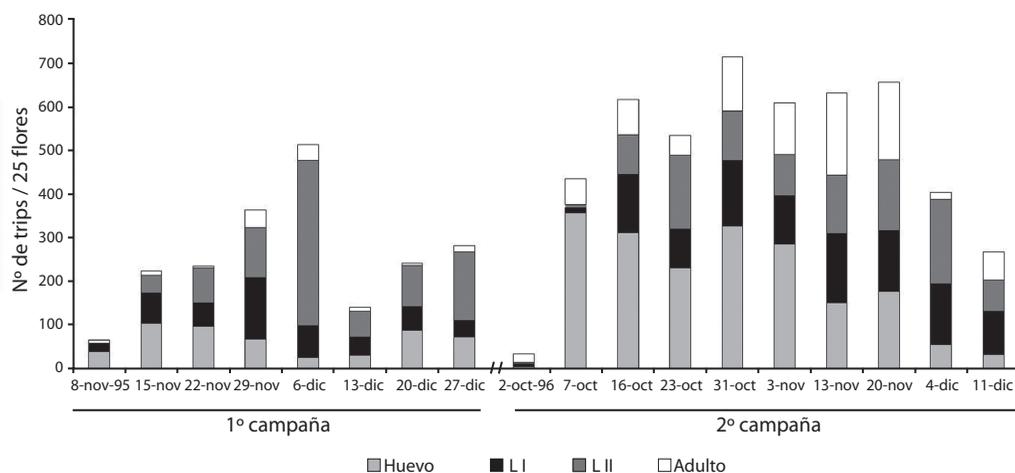


Fig. 2. Estructura etaria de *Frankliniella australis* en flores de *Vicia faba* en Tilcara (Jujuy, Argentina).
Fig. 2. Age structure of *Frankliniella australis* in flowers of *Vicia faba* in Tilcara (Jujuy, Argentina).

0.12 individuos/flor respectivamente, a lo largo de la fenología analizada del cultivo.

b) En plantas: se representó en la figura 3 donde se observa que las fluctuaciones de las poblaciones mostraron un patrón similar a las obtenidas en flores (Fig. 1). El mayor aporte a la densidad, está dado por los estados inmaduros de *F. australis*

y ocasionalmente larvas de *F. gemina* y *T. tabaci*, en las flores, mientras que en el follaje predominan los adultos de todas las especies de trips, que utilizan las hojas como sitios de alimentación y refugio (Fig. 4).

Fluctuaciones de las poblaciones de tisanópteros en Puna y estructura etaria: Sobre las flores se registraron dos especies (Fig. 5):

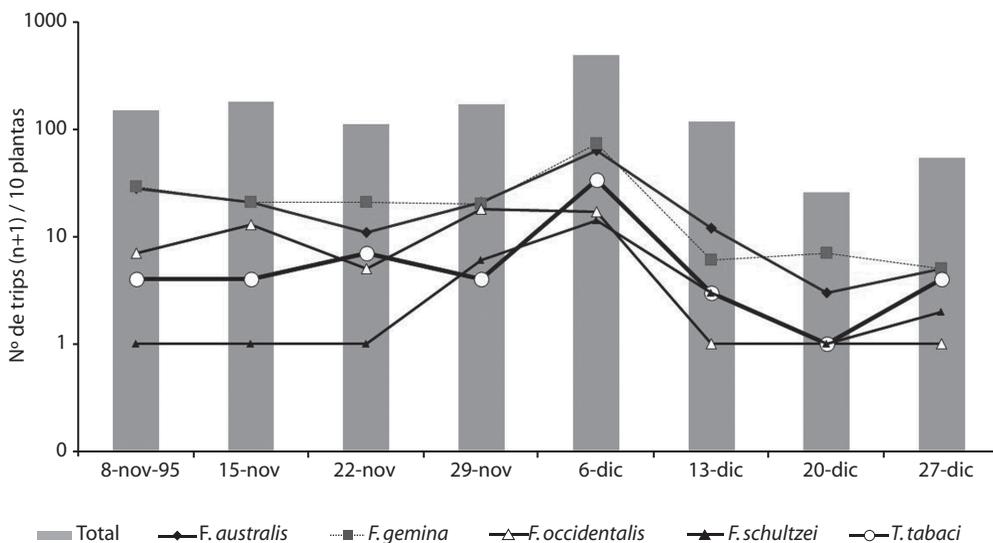


Fig. 3. Fluctuaciones en la densidad de tisanópteros en el follaje de *Vicia faba* en Tilcara (Jujuy, Argentina).
Fig. 3. Fluctuations in density of thrips on the leaves of *Vicia faba* in Tilcara (Jujuy, Argentina).

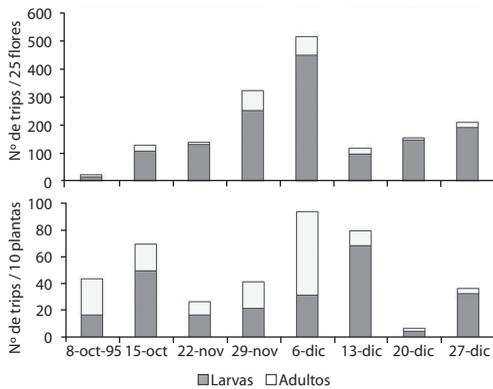


Fig. 4. Fluctuaciones en la densidad de tisanópteros en el cultivo de *Vicia faba*: en 25 flores y en 10 plantas.

Fig. 4. Fluctuations in density of thrips on the cultivation of *Vicia faba*: in 25 flowers and 10 plants.

F. australis y *F. gemina*, esta última estuvo presente en una fecha de muestreo y con baja densidad (0.16 individuos/flor).

En la primera semana de muestreo (Fig. 6) el número de huevos atribuibles a *F. australis* fue máximo (763/25 flores) con respecto a los otros estados de desarrollo; en este momento no se registraron estados quiescentes. En la segunda y tercera fecha de muestreo, cuando el cultivo se encontraba en plena floración e inicio de fructificación, el número de huevos

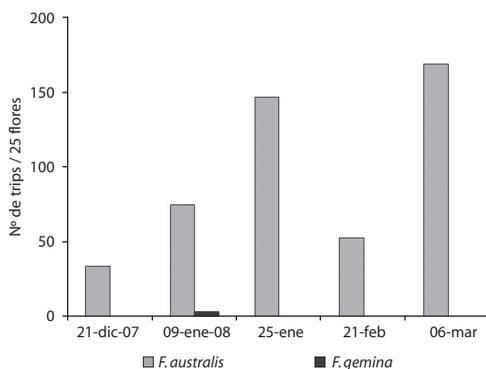


Fig. 5. Fluctuaciones en las densidades de *Frankliniella australis* y *F. gemina* en flores de *Vicia faba* en Yavi Chico (Jujuy, Argentina).

Fig. 5. Fluctuations in density of *Frankliniella australis* and *F. gemina* from flowers of *Vicia faba* in Yavi Chico (Jujuy, Argentina).

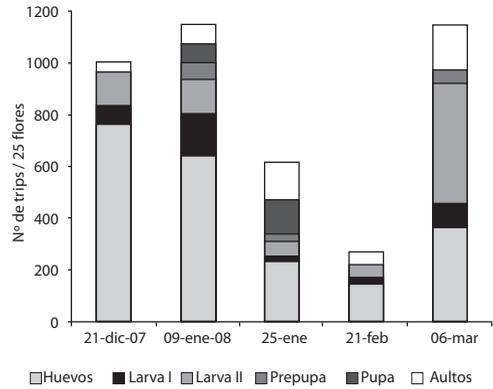


Fig. 6. Estructura etaria de *Frankliniella australis* en flores de *Vicia faba* en Yavi Chico (Jujuy, Argentina).

Fig. 6. Age structure of *Frankliniella australis* in flowers of *Vicia faba* in Yavi Chico (Jujuy, Argentina).

continuó elevado (636 y 230 huevos/25 flores), se detectaron todos los estados de desarrollo, inclusive los quiescentes. En la cuarta fecha (50% de fructificación) se registró un notable descenso 10.84 individuos/flor que fue superado en la última semana de muestreo cuando la producción de flores declinó y se inició la cosecha. En esta etapa hay un predominio de larvas en las escasas flores disponibles.

Al comparar la densidad total de *F. australis* entre ambas localidades muestreadas, se observan diferencias estadísticamente significativas entre los distintos estados de floración ($\chi^2=1634.56$, $p<0.001$).

Aspectos bioecológicos: *Frankliniella australis* es una especie residente que atraviesa el ciclo de vida en las flores de haba. Los distintos estados de apertura floral de las inflorescencias son utilizados por esta especie para asegurar la supervivencia de la descendencia en una misma planta. Los huevos son colocados principalmente en los sépalos de los botones florales, en la superficie de contacto de los cálizos de las flores contiguas, en los pedicelos y tallos de las inflorescencias (Fig. 7a-c). En los botones florales no se observaron larvas, las que eclosionan cuando se produce la apertura floral y se mantienen en el interior de

las flores pudiendo trasladarse a otras flores a medida que éstas se abren. En este estado, la alimentación ocasiona manchas plateadas con puntuaciones negras en los sépalos, receptáculo floral, pétalos y filamento (Fig. 7d).

En Prepuna no se registraron estados quiescentes en las flores, mientras que en Puna, éstos se encontraron entre los pétalos o en la base de los cálices de las flores senescentes e incluso en los restos de pétalos de las vainas ya formadas.

Las otras especies de trips: *T. tabaci*, *F. schultzei*, *F. occidentalis* y *F. gemina* se comportan como oportunistas en Prepuna, mientras que en Puna, *F. gemina*, es de presencia esporádica. Estas especies utilizan el haba como refugio y sustrato alimenticio, sin llegar a ser una verdadera planta hospedadora.

DISCUSIÓN

La identificación de *Frankliniella australis*, *F. gemina*, *F. occidentalis*, *F. schultzei* y *Thrips tabaci* asociadas al cultivo de haba en la Prepuna y Puna de Jujuy permite ampliar la diversidad específica conocida para Argentina.

Este complejo de trips es distinto al conocido en el resto de América. Para Estados Unidos se citan a *F. insularis* (Franklin), *F. bispinosa* (Morgan), *F. kelliae* Sakimura, sobre flores de *Vicia faba* (Nuessly *et al.* 2004). En cambio, se indica a *F. tuberosi* Moulton como plaga en Bolivia y Colombia (Crespo & Quiton 1990, Ruiz Bolaños & Checa Coral 1990).

Los tisanópteros registrados para Argentina son comúnmente encontrados en otros cultivos de la Prepuna y Puna jujeñas como frutales (Arce de Hamity & Neder de Román 1979), hortalizas (Neder de Román & Arce de Hamity 1984, Zamar *et al.* 2006), forrajeras (Zamar & Arce de Hamity 1999), ornamentales (Zamar *et al.* 2009) y vegetación silvestre (Zamar & Arce de Hamity 1999). Todas estas especies pertenecen a la Familia Thripidae que incluye a la mayoría de los trips que habitan en flores y hojas.

Frankliniella occidentalis, *F. schultzei* y *Thrips tabaci* son consideradas plagas en todos los continentes (Mound 1997), presentan

hábitos antófilos, folívoros y eventualmente se comportan como depredadoras (Lewis 1973, Trichilo & Leigh 1986, Van Rijn *et al.* 1995, Wilson *et al.* 1996, Milne & Walter 1997, 1998, Morse & Hoddle 2006). La situación de *F. australis* y *F. gemina* es diferente, ambas

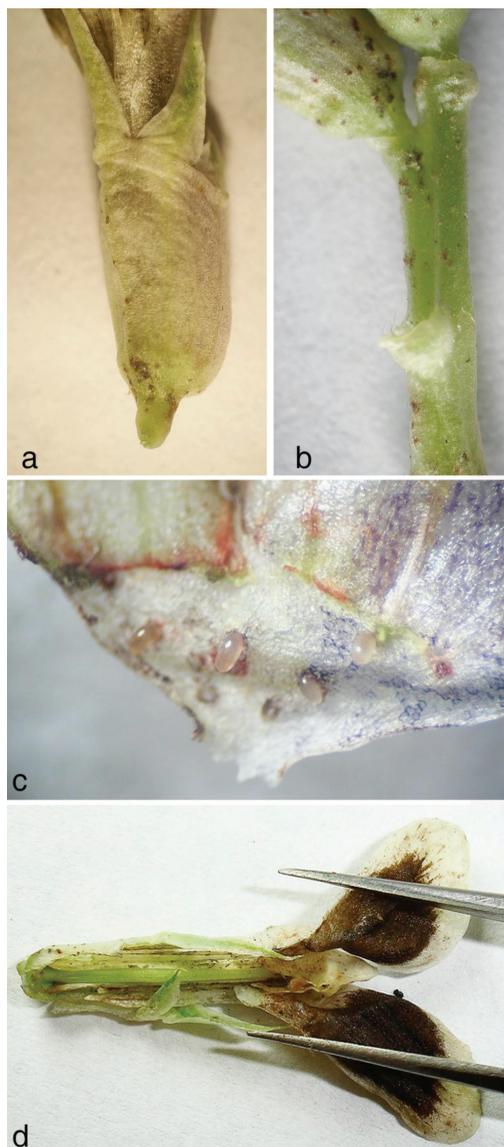


Fig. 7. *Frankliniella australis*. (a, b): oviposition in flowers of *Vicia faba*. (c): aspecto de los huevos y (d): flor afectada por la alimentación de larvas y adultos.

Fig. 7. *Frankliniella australis*. (a, b): oviposition in flowers of *Vicia faba*. (c): appearance of eggs (d): flower affected by feeding larvae and adults.

tienen distribución neotropical (Ortíz 1997, De Santis *et al.* 1980, González 1999, Cavalleri *et al.* 2006) y son de hábitos antófilos sobre una amplia variedad de plantas hospedadoras (Zamar & Arce 1999, González 1999, De Borbón 2005, Zamar *et al.* 2006, 2009).

A pesar de que el período siembra-cosecha no coincide en ambas zonas: agosto-diciembre (Prepuna) y diciembre-abril (Puna), la asociación tisanóptero-haba presenta un patrón similar en las fluctuaciones de la densidad poblacional: a medida que avanza la floración aumenta el número de tisanópteros, lo que coincide con la disponibilidad del recurso alimenticio y sustrato que alberga a los distintos estados de desarrollo de las especies.

Este comportamiento también fue registrado en la Prepuna sobre las flores de *Prunus persica* L. (agosto-setiembre) y *Pisum sativum* L., *Medicago sativa* L., *Raphanus sativus* L., *Rapistrum rugosum* L. y *Melilotus albus* Medik. (setiembre-diciembre) (Zamar & Arce de Hamity 1999).

Los estudios sobre la biología de la especie dominante, *F. australis*, son fragmentarios y no establecen las verdaderas plantas hospedadoras y el nivel de asociación con las mismas. Así *F. australis* fue considerada de importancia económica sólo por sus elevados niveles de abundancia en frutales de Argentina (Arce de Hamity & Neder de Román 1979) y Chile (González 1999); sin embargo, su presencia en los cultivos frutales es temporal, se restringe principalmente al estado de floración, sin afectar los frutos ni el follaje (Zamar *et al.* 2009).

En este estudio se comprueba que *Vicia faba* es planta hospedadora de *F. australis* porque mantiene poblaciones sucesivas a lo largo del período floración-fructificación.

La invasión al cultivo se inicia con la postura de huevos en los botones florales. La apertura secuencial de las flores en las inflorescencias permite que las poblaciones de *F. australis* se mantengan sucesivamente hasta el final del desarrollo del cultivo. Cuando se inicia la formación del fruto, las larvas se desplazan a flores contiguas más frescas en busca de alimento, para completar su desarrollo. Este

movimiento interfloral también fue registrado en las larvas de *Kakothrips pisivorus* Westwood (Kirk 1985). Con respecto a los estados de quiescencia, *F. australis* adopta diferentes estrategias en la elección del lugar de pupación: en la Prepuna atraviesa los estados quiescentes en el suelo, desde donde se dispersa hacia una sucesión de plantas hospedadoras (Zamar & Arce 1999), mientras que en la Puna lo hace en el interior de las flores. Este último comportamiento también fue observado por González (1999), quien encontró estados quiescentes de *F. australis* en el fondo de las flores de *Cestrum parqui* L'Her (Solanaceae). En la Puna, esta estrategia representaría una respuesta a las condiciones ambientales y al limitado rango de plantas hospedadoras disponibles durante los meses que son favorables para el desarrollo de la especie. Paralelamente al período siembra-cosecha de haba, *F. australis* cuenta con otras plantas hospedadoras en la zona como *Medicago sativa*, *Rapistrum rugosum*, *Rosa* sp., *Prosopis ferox* Griseb, *Nardophyllum armatum* (Wedd.) Reiche, *Adesmia* sp., *Parastrephia* spp, *Astragalus arequipensis* Vogel y *Fabiana densa* Remy, plantas cuya floración se presenta al final de la primavera y durante el verano. En el invierno, mantiene sus poblaciones sobre *Senecio clivicolus* Weddel, una de las escasas plantas que atraviesa el estado de floración en esta época (Zamar 2010).

La variabilidad en las características biológicas de *F. australis*, indicaría la existencia de subespecies o ecotipos, que podrían ser dilucidados con la aplicación de análisis moleculares, que determinen las distancias genéticas entre poblaciones como fue realizado para *Frankliniella intonsa* (Trybom) sobre *Medicago sativa* y *Trifolium pratense* L. (Gyulai *et al.* 2001).

Las observaciones bioecológicas sobre *F. australis*, especie residente y dominante en ambas zonas, brindan indicios de que su accionar no afectaría la formación de los frutos de haba, por lo cual sería necesario realizar estudios tendientes a conocer la incidencia de este trips sobre el rendimiento del cultivo.

AGRADECIMIENTOS

A Emma Alfaro por el análisis estadístico de los datos, a Mario Linares por la digitalización de las figuras y a los evaluadores anónimos por las valiosas sugerencias al manuscrito.

RESUMEN

Los distintos estados fenológicos de *Vicia faba* ofrecen recursos alimenticios y sustratos para el desarrollo de una importante diversidad de insectos. Los objetivos de este estudio fueron: identificar el complejo de tisanópteros antófilos, analizar las fluctuaciones de las poblaciones, conocer aspectos bioecológicos y determinar el rol que cumplen en esta asociación. El estudio se realizó durante el período floración-fructificación del cultivo de haba, en dos etapas y regiones fitogeográficas de Jujuy: Prepuna (2 479msnm), semanalmente desde octubre-diciembre de 1995-1996 y Puna (3 367msnm), quincenalmente desde diciembre 2007-marzo 2008. Cada muestra consistió de 25 flores tomadas al azar; sólo en Prepuna se realizó un muestreo complementario de tres golpes/planta (n=10 plantas). Se realizaron observaciones sobre sitios de oviposición, ingreso a la flor, lugares de pupación, comportamiento alimenticio y lesiones producidas. En Prepuna, el complejo de tisanópteros está formado por *Frankliniella australis*, *F. occidentalis*, *F. gemina*, *F. schultzei* y *Thrips tabaci*; en Puna la diversidad específica está restringida a *F. australis* y *F. gemina*. A pesar de que el período siembra-cosecha no coincide en ambas áreas, las fluctuaciones de las poblaciones presentan un mismo patrón: a medida que avanza la floración aumenta el número de tisanópteros, que coincide con la disponibilidad del recurso alimenticio. En ambas áreas, *F. australis* es la especie dominante y mantiene poblaciones sucesivas en el cultivo; deposita los huevos en los botones florales y las larvas eclosionan cuando se produce la apertura de las flores; la alimentación de larvas y adultos ocasiona manchas plateadas con puntuaciones negras. En la Prepuna, *F. australis* atraviesa los estados inmaduros móviles en las flores y los quiescentes en el suelo; en la Puna, todos los estados de desarrollo transcurren dentro de las flores. *Thrips tabaci*, *F. gemina*, *F. schultzei* y *F. occidentalis* utilizan la planta en forma temporal y oportunista en Prepuna, mientras que la presencia de *F. gemina* en Puna es esporádica. Se amplía el número de especies de tisanópteros asociadas al cultivo de haba en Argentina.

Palabras clave: tisanópteros antófilos, fluctuaciones de las poblaciones, aspectos bioecológicos, *Vicia faba*.

REFERENCIAS

- Arce de Hamity, M.G. & L.E. Neder de Román. 1979. Lista de los insectos asociados a los durazneros en tres localidades de la Quebrada de Humahuaca - Jujuy. Actas III Jornadas Fitosanitarias Argentinas: 239-248. San Miguel de Tucumán. Argentina.
- Arce de Hamity, M.G. & L.E. Neder de Román. 1981. Distribución y fluctuaciones de las poblaciones de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera Agromyzidae) en zonas de altura de Jujuy. Neotropica 27: 33-37.
- Arce de Hamity, M.G. & L.E. Neder de Román. 1984. Detección de los insectos dañinos y benéficos al cultivo de *Vicia faba* en zonas de altura. Rev. Soc. Entomol. Argentina 43: 7-11.
- Braun Wilke, R.H., E.E. Santos, L.P. Picchetti, M.T. Larrán, G.F. Guzmán, C.R. Colarich & C.A. Casoli. 2001. Carta de aptitud ambiental de la provincia de Jujuy. Colección Ciencia y Arte, Serie Jujuy en el presente. UNJU-REUN. Jujuy. Argentina.
- Cavalleri, A., H.P. Romanowski & L.R. Readelli. 2006. Thrips species (Insecta, Thysanoptera) inhabiting plants of the Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul state, Brazil. Rev. Bras. Zool. 23: 367-374.
- Cabrera, A.L. 1976. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Acme S.A.C.I. 2: 85. Argentina.
- INDEC. 2002. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Nacional Agropecuario 2002. Jujuy, Argentina (Consultado: 13 diciembre 2007, www.indec.mecon.ar/agropecuario/cna.asp).
- Crespo, M. & M.H. De Quiton. 1990. Estudio, identificación y control de las principales enfermedades y plagas de Haba (*Vicia faba* L.) en la subregión andina. IICA-BID-PROCIANDINO Ecuador. Bol. Técnico N° 5: 17.
- De Borbón, C.M. 2005. Los trips del suborden Terebrantia de la Provincia de Mendoza. INTA Centro Regional Mendoza-San Juan, Argentina.
- De Borbón, C.M. 2007. Clave para la identificación del segundo estadio larval de algunos trips comunes (Thysanoptera: Thripidae). Mendoza, Argentina. Rev. FCA UNCuyo 39: 69-81.

- De Santis L., A.E. Gallego de Sureda & Z.E. Merlo. 1980. Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos. *Obra del Centenario del Museo de La Plata* 4: 91-166.
- Föllmi, C., R. Maldonado, L. Piérola & R. Botello. 2003. Manejo integrado de plagas en el cultivo del haba. II Mesa Técnica: Manejo de plagas y enfermedades en haba. Centro de Semilla y Fitoecogenético de Pairumani-Vinto y Centro de Investigación Toralapa-Tiraque. Cochabamba, Bolivia.
- González, R.H. 1999. El trips de California y otros tisanópteros de importancia hortofrutícola en Chile (Thysanoptera: Thripidae). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
- Gyulai, G., K. Bayar, O. Törjék, E. Kiss, J. Kiss, Z. Szabó & L. Heszky. 2001. Molecular polymorphism among populations of *Frankliniella intonsa*. In R. Marullo & L. Mound (eds.). Thrips and Tospoviruses: Proc. 7TH Intern. Symp. Thysanoptera 373-375 (También disponible en línea: www.ento.csiro.au/thysanoptera/symposium.html).
- IICA-BID-PROCIANDINO. 1990. Estudio, identificación y control de principales enfermedades y plagas de haba (*Vicia faba* L.) en la Subregión Andina. Boletín técnico N° 5. Instituto Interamericano para la Agricultura OEA, Ecuador.
- Kirk, D.J. 1985. Floral display in *Vicia faba*, and the distribution of a flower thrips *Kakothrips pisivorus*. *Entomol. Experim. Appl.* 38: 233-238.
- Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic, London, England.
- Milne, M. & G.H. Walter. 1997. The significance of prey in the diet of the phytophagous thrips, *Frankliniella schultzei*. *Ecol. Entomol.* 22: 74-81.
- Milne, M. & G.H. Walter. 1998. The significance of mite prey in the diet of the onion thrips *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *Australian Jour. Entomol.* 37: 115-119.
- Morse, J.G. & M.S. Hoddle. 2006. Invasion biology of thrips. *Ann. Rev. Entomol.* 51: 67-89.
- Mound, L.A. 1997. Biological diversity. 197-215. In T. Lewis (ed.). Thrips as crop pest. CAB International, Wallingford, United Kingdom.
- Mound, L.A. & R. Marullo. 1996. The Thrips of Central and South America: An introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International* 6: 1-488.
- Neder de Román L.E. & M.G. Arce de Hamity. 1984. Revisión y nuevos aportes al conocimiento bioecológico de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). *Acta Zool Lillo* 37: 295-301.
- Neder de Román L.E. & M.G. Arce de Hamity. 1985. Complejo parasitoide de *Liriomyza huidobrensis* en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy). *Neotropica* 31: 181-186.
- Neder de Román L.E., M.G. Arce de Hamity & V. Quincoces de Guerra. 1993. Mecanismo de invasión de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) a un cultivo de *Vicia faba*. *IDESIA* 12: 25-29.
- Neder de Román, L.E., H. Sánchez, F. Ortíz, M.I. Zamar & T.E. Montero. 2006. Distribución y fluctuaciones de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera Agromyzidae) y sus parasitoides en la Puna jujeña. *Agraria* 3: 9-14.
- Nuessly, G.S., M.G. Hentz, R. Beiriger & B.T. Scully. 2004. Insects associated with faba bean, *Vicia faba* (Fabales: Fabaceae), in Southern Florida. *Florida Entomol.* 87: 204-211.
- Ortíz, M. 1997. El género *Frankliniella* en el Perú. *Rev. Per. Entomol.* 20: 49-62.
- Palmer, J.M., L.A. Mound & G.J. Du Heaume. 1989. Thysanoptera. Guides to insects of importance to man. II. CAB Internat. Inst. Entomol. British Museum (Nat. Hist.).
- Ruíz Bolaños N. del C. & O.E. Checa Coral. 1990. Principales plagas del cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en Colombia. *Rev. ICA* 25: 323-330.
- Salvo, A. & G. Valladares. 1995. Complejo parasítico (Hymenoptera: Parasitica) de *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) en haba. *Agriscientia* 12: 39-47.
- Serantes de González, H. 1974. *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Diptera: Agromyzidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 34: 207-216.
- Stoddard, F.L., A.H. Nicholas, D. Rubiales, J. Thomas & A.M. Villegas-Fernández. 2010. Integrated pest management in faba bean. *Field Crops Res.* 115: 308-318.
- Trichilo, P.J. & T.F. Leigh. 1986. Predation on spider mite eggs by western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), an opportunist in a cotton agroecosystem. *Econ. Entomol.* 15: 821-825.
- Van Rijn, P.C.J., C. Mollema & G.M. Steenhuis-Broers. 1995. Comparative life history studies of

- Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. Bull. Entomol. Res. 85: 285-297.
- Wilson, L.J., L.R. Bauer & G.H. Walter. 1996. "Phytophagous" thrips are facultative predators of twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae) on cotton in Australia. Bull. Entomol. Res. 86: 615-617.
- Zamar, M.I. & M.G. Arce de Hamity. 1999. Interacción tisanóptero-planta en el modelo de manejo agroecológico. IDESIA 17: 101-110.
- Zamar, M.I., M.G. Arce de Hamity & L.E. Neder de Román. 2006. Especies de tisanópteros residentes y accidentales en cultivos de papa en Prepuna y Puna de Jujuy. Agraria 3: 15-20.
- Zamar, M.I., L.E. Neder de Román, T.E. Montero, M.A. Linares, V.C. Hamity, F. Ortíz & E.F. Contreras. 2009. El rol de los Thysanoptera en cultivos ornamentales y frutales de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). Agraria 11: 14-19.
- Zamar, M.I. 2010. Thysanoptera en cultivos y vegetación silvestre de la Prepuna y Puna jujeñas (Rep. Argentina). Aspectos taxonómicos, biológicos y ecológicos. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.