

Preferencia del tipo de flor por *Frankliniella bagnalliana* (Thripidae: Terebrantia)

RAÚL RAMÍREZ-MORALES¹

¹Departamento de Ecología y Evolución, Universidad de Bergen, Noruega.

RESUMEN. Se analiza la posible preferencia de la especie *Frankliniella bagnalliana* por el tipo de flor. Se analizó las diferencias florales según su forma por familia de planta. Se incluyeron muestras de 21 familias de plantas para un total de 44 especies y 1980 flores revisadas, en al menos cinco diferentes localidades de Costa Rica. Se recolectaron 140 especímenes de *F. bagnalliana* recolectados. Los resultados derivados de la aplicación de pruebas estadísticas preliminares indican diferencias altamente significativas entre la presencia de thrips en plantas con flores tubulares contra plantas con flores no tubulares (Chi contingencia tubular no tubular vs thrips no thrips 12,909, °L 1, $p=3,27 \times 10^{-4}$). De igual forma una prueba estadística de proporcionalidad indica diferencias altamente significativas entre la presencia de flores con thrips y sin thrips (Chi cuadrado flores con thrips vs flores sin thrips (proporcional) 358,42, °L 1, $p < < < < 0,001$). Una prueba de contingencia se aplicó a la presencia de thrips en flores de Asteraceae contra las demás especies en floración, determinando una diferencia altamente significativa (Chi contingencia Asteraceae vs las demás 25,384, °L 1, $p=4,7 \times 10^{-7}$). Por último se aplicó una prueba para comparar la presencia de thrips entre diferentes especies de Asteraceae obteniéndose una diferencia altamente significativa entre ellas (Chi cuadrado entre Asteraceae 272,22, °L 3, $p < < < 0,01$) mostrándose una fuerte preferencia hacia el grupo de los géneros *Senecio* y *Neomirandea*. En una segunda fase la aplicación de un ANOVA entre el número de flores, el número de especies y el número de thrips también indica diferencias altamente significativas (ANOVA flores, spp, thrips $F=16,112$, °L 2, $p=2,5 \times 10^{-6}$), confirmando los resultados obtenidos por las pruebas de contingencia, determinándose una diferencia altamente significativa para la presencia de thrips en las especies de Asteraceae contra las demás familias presentes en el estudio. Con estos resultados se puede concluir en forma preliminar que esta especie de thrips se halla particularmente asociada a los géneros *Senecio* y *Neomirandea*. En estas flores se hallan habitualmente un individuo por flor, cuando se hallan dos individuos en una misma flor se trata habitualmente de una pareja. Sin embargo, la alta variabilidad de la especie y la particular especificidad indica que es posible que se trate de un complejo específico.

PALABRAS CLAVE. Thrips, *Frankliniella bagnalliana*, Asteraceae, flores

ABSTRACT. The possible flower preference of the species *Frankliniella bagnalliana* is reviewed in this paper. Flower differences were analyzed according to their shape and the plant's family. Samples were taken from 21 families of plants for a total of 44 species and 1980 flowers in at least 5 different localities of Costa Rica. 140 specimens of *F. bagnalliana* were collected. The statistical results show highly significant differences in the presence of these thrips on plants with tubular flowers vs. plants with non-tubular flowers (Contingency Chi, tubular, non-tubular vs. thrips, no thrips 12,909, °L 1, $p=3,27 \times 10^{-4}$). A proportionality test also indicates marked differences between the presence of flowers with thrips and those with no thrips (Chi square flowers with thrips vs. flowers with no thrips (proportional) 358,42, °L 1, $p < < < < 0,001$). A contingency test was applied to the presence of these insects in Asteraceae flowers vs. the rest of species in bloom, resulting in a highly significant difference (Chi contingency Asteraceae vs the rest 25,384, °L 1, $p=4,7 \times 10^{-7}$). Lastly, a Chi square test was applied to compare the presence of thrips among the different species within Asteraceae which yielded a very significant difference among them (Chi square among Asteraceae 272,22, °L 3, $p < < < 0,01$) and showed a strong thrips' preference towards the group

formed by *Senecio* and *Neomirandea*. During a second phase of the study, to confirm the results of the Chi tests, a MANOVA was performed on the number of flowers, the number of plant species and the number of thrips. This also showed significant differences determining a clear preference on behalf of the thrips for Asteraceae species vs. the other plant families used in the investigation. With these results, we can conclude that this species of thrips is particularly associated to the genera *Senecio* and *Neomirandea*. In these flowers, usually only one individual can be found per flower, although sometimes couples can be seen. However, the high variability of this species of thrips and their specificity, indicate that we might be dealing with a species complex.

KEY WORDS. Thrips, *Frankliniella bagnalliana*, Asteraceae, flowers

INTRODUCCIÓN

Thysanoptera es un grupo de insectos pequeños cuyo tamaño oscila entre 0,5 mm y 1,5 cm. Muchos de ellos se hallan asociados a flores o follajes. Algunos pueden constituir plagas importantes de cultivos comerciales, mientras que otros son fundamentales en la polinización de plantas importantes en el sector productivo del país (Lewis 1973, Lacasa & Llorens 1996), recientemente se ha hallado además que muchos de ellos pueden ser utilizados como bioindicadores de la condición del medio (Retana-Salazar 2006). Se ha podido determinar que los thrips se alimentan complementariamente de polen, néctar y tejidos florales lo que justifica su asociación a flores de algunos grupos (Proctor & Yeo 1873, Ananthakrishnan 1984, Endress 1994, Momose et al. 1993).

Una inquietud planteada en la literatura es poder determinar cuales factores influyen la selección de las flores que habitan, ya que hay especies que se hallan en flores de múltiples familias, lo que indica que al menos en estos casos no es la fotoquímica específica la que está determinando la escogencia floral (Lewis 1973).

El objetivo de este trabajo es evaluar en forma preliminar la asociación de *Frankliniella bagnalliana* con diversas flores en que ha sido recolectada esta especie, tomando en cuenta la familia y la morfología

floral. Esta investigación se ha desarrollado con el apoyo del proyecto Descripción y ultraestructura de los thrips (Thysanoptera: Insecta) de Mesoamérica del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic) de la Universidad de Costa Rica, como con la colaboración del proyecto Microartrópodos como indicadores de salud Ambiental (MISA) del Centro de Investigación en Contaminación ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODO

Se seleccionó la especie *Frankliniella bagnalliana* por ser una de las especies con mayor número de registros de hospederos tanto en las zonas de altura como en sitios de bajura. Se recolectaron las flores de diferentes especies de plantas en flor en diferentes momentos del año en que coincidiera la floración. Se determinó la cantidad de especies en cada familia y se aplicó una prueba de χ^2 de proporcionalidad con la cantidad de especies en cada familia. Se presenta la lista de especies de plantas en la que se ha recolectado esta especie de thrips (Cuadro 1). Se incluyen observaciones de la presencia de esta especie en zonas perturbadas o no perturbadas. Se recolectaron 20 muestras por planta en flor sobre transectos de 2000 m en el Cerro de la Muerte, el Volcán Poás, el Zurquí, Universidad de Costa Rica en San Pedro de Montes de Oca, y en la Estación Biológica las Alturas. Se tomó nota de la ubicación de la planta hospedera con la clasificación del

sector en que se hallaba (Cuadro 1). La especie fue determinada por el especialista Axel P. Retana-Salazar, para la observación de la muestras se utilizó el equipo óptico del CIEMic, como las colecciones de referencia del especialista también en el CIEMic.

RESULTADOS

Se revisó un total de 20 familias de las cuales se halló a *Frankliniella bagnalliana* en solo cuatro familias, para una revisión total de 660 flores en estas cuatro familias (Cuadro 1).

La aplicación de pruebas estadísticas preliminares indican diferencias altamente significativas entre la presencia de thrips en plantas con flores tubulares contra plantas con flores no tubulares (Chi contingencia tubular no tubular vs thrips no thrips 12,909, °L 1, $p=3,27 \times 10^{-4}$). De igual forma una prueba estadística de proporcionalidad indica diferencias altamente significativas entre la presencia de flores con thrips y sin thrips (Chi cuadrado flores con thrips vs flores sin thrips (proporcional) 358,42, °L 1, $p < < < < 0,001$).

Una prueba de contingencia se aplicó a la presencia de thrips en flores de Asteraceae contra las demás especie en floración determinando una diferencia altamente significativa (Chi contingencia Asteraceae vs las demás 25,384, °L 1, $p=4,7 \times 10^{-7}$). Por último se aplicó una prueba para comparar la presencia de thrips entre diferentes especies de Asteraceae obteniéndose una diferencia altamente significativa entre ellas (Chi cuadrado entre Asteráceas 272,22, °L 3, $p < < < 0,01$) mostrándose una fuerte preferencia hacia el grupo de los géneros *Senecio* y *Neomirandea*. En una segunda fase la aplicación de un ANOVA entre el número de flores, el número de especies y el número de thrips también indica diferencias altamente significativas (ANOVA flores, spp, thrips $F=16,112$, °L 2, $p=2,5 \times 10^{-6}$), confirmando los resultados obtenidos por las

pruebas de contingencia, determinándose una diferencia altamente significativa para la presencia de thrips en las especies de Asteraceae contra las demás familias presentes en el estudio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos presentados en los Cuadros 1 y 2 con información acerca de la distribución de los hospederos de *Frankliniella bagnalliana* como la cantidad de thrips recolectados en flores con morfología tubular en un sistema montañoso, indican que la conjetura planteada por Retana-Salazar y Mound (1994) y por Mound y Marullo (1996) es real y esta especie al menos se halla asociada a especies de la familia Asteraceae, con la que esta especie de thrips evidencia una asociación no debida al azar. Esta especie de thrips se halla particularmente asociada a los géneros *Senecio* y *Neomirandea*. En estas flores se hallan habitualmente un individuo por flor, cuando se hallan dos individuos en una misma flor se trata habitualmente de una pareja.

De igual forma del cuadro 1 se deduce que la aseveración de Mound y Marullo (1996) de que esta especie es más frecuente en zonas de altura se confirma ya que la menor elevación en que se le ha recolectado es de 1200 msnm, en los jardines de la Universidad de Costa Rica. Aunque estos datos indican esta posibilidad como real, debe tenerse en cuenta que el esfuerzo de recolecta no ha sido el mismo en las zonas bajas que de altura y además debe considerarse que esto también puede deberse a la distribución de las asteráceas en Costa Rica, donde son mayormente dominantes en zonas de altura, lo que proporciona una mayor disponibilidad de recurso en zonas altas. Estas posibilidades deben ser evaluadas en futuros estudios.

Una posibilidad que debe ser abordada en futuros estudios es la posibilidad de que las

inflorescencias de las asteráceas sean en realidad parches con mucho recurso alimenticio concentrado en una sola planta lo que favorecería la colonización, sin embargo la preferencia por las especies de los géneros *Senecio* y *Neomirandea* por sobre otras especies indica que estas ofrecen algún recurso que las demás asteráceas no. Por ejemplo la morfología floral mantiene en una sola estructura ambos sexos con lo que cada flor tubular garantiza tanto la provisión de carbohidratos presentes en el néctar y la proteína del polen, por lo que cada florcilla es una habitación completa. Es importante señalar que nunca se observa una inflorescencia totalmente colonizada, más bien el número de thrips obtenidos, con respecto al número de flores disponibles en cada inflorescencia es bajo, por lo que sería importante determinar cuál es la capacidad de carga de cada inflorescencia como sistema y estimar cuantas flores consume cada thrips en su estancia en la flor, lo que conduce a otra pregunta sin respuesta aún que es si los thrips de esta especie tienen el ciclo sincronizado con el de la flor o si al morir esta colonizan nuevas flores.

Las relaciones de las especies de thrips y sus hospederos son complejas (Mound et al. 2005) y en algunos casos se tiene, de los datos de recolecta, que especies frecuentes indican alguna asociación, por ejemplo las especies del grupo *minuta* en *Frankliniella* parecen hallarse asociadas a las flores de las asteráceas, otras especies se hallan asociadas a poáceas, aunque son las menos. En este caso se ha demostrado mediante el uso de pruebas estadísticas que al menos esta especie de thrips si se halla asociada a las asteráceas en particular a *Senecio* y *Neomirandea*.

Por último, se debe acotar que la especie de thrips en cuestión es altamente variable en su morfología y en particular en lo referente a los patrones de coloración. La alta

especificidad señalada por los datos contrasta con la amplia tolerancia dentro de Asteraceae donde parece no ser importante el género y especie de la flor. Esto puede señalar que más bien se puede tratar de un complejo específico de especies de thrips asociadas a las asteráceas de las tierras altas y que es necesaria mayor investigación en los caracteres que definen las especies en este grupo de thrips.

AGRADECIMIENTOS

A los proyectos Microartrópodos como Indicadores de Salud Ambiental del CICA, Universidad de Costa Rica, y Descripción y ultraestructura de los thrips de Mesoamérica del CIEMic, de la Universidad de Costa Rica, dirigidos por el profesor Axel Retana-Salazar por haber colaborado tanto en la identificación y montaje de los especímenes como facilitando el equipo de recolecta utilizado en el desarrollo de esta trabajo.

REFERENCIAS

- Ananthakrishnan TN. 1984.** Bioecology of Thrips. Indira Publishing, Michigan, U.S.A. 233p.
- Endress PK. 1994.** Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge, University Press, New York, U.S.A. 511p.
- Lacasa Plasencia A, Llorens-Climent JM. 2006.** Thrips y su control biológico. Divulgación Técnica 18, Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, Murcia, España. 312p.
- Lewis T. 1973.** Thrips, their biology, ecology and economic importance. London, academia Press. 349p.
- Momose K, Nagamitsu T, Inouse T. 1998.** Thrips cross-pollination of *Popowia pisocarpa* (Annonaceae) in a lowland dipterocarp forest in Savawak. Biotropica 30(3):444-448.

Mound LA, Ankara S, Day M. 2005.

Frankliniella lantanae sp.n. (Thysanoptera: Thripidae), a polymorphic alien thrips damaging *Lantana* leaves in Australia. Australian Journal of Entomology 44:279-283.

Mound LA, Marullo R. 1996. Thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs in Entomology, Internacional 6:487.

Proctor M, Yeo P. 1973. The pollination of flowers. Collins, London, England. 500p.

Retana-Salazar AP. 2006. Estudio Preliminar de Thrips como Bioindicadores (Insecta: Tubulifera). Métodos en Ecología y Sistemática. 1(3):10-13.

Retana-Salazar AP, Mound LA. 1994. Thrips of the *Frankliniella minuta* group (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rican Asteraceae flowers. Revista de Biología Tropical 42(3):639-648.

Recibido: 20 Junio 2007.

Aceptado: 03 Agosto 2007.

Cuadro 1: Familias revisadas en el estudio de asociación de *Frankliniella bagnalliana*. Las ubicaciones se han abreviado de la siguiente forma: Cerro de la Muerte (1), Volcán Poás (2), Zurquí (3), Universidad de Costa Rica (4) Estación Biológica las Alturas (5). Las especies marcadas con * estuvieron presentes solo en el Cerro de la Muerte.

Familias de plantas	Número de flores	Número de <i>F. bagnalliana</i>	Forma de la flor	Ubicación de la planta
Acanthaceae	100 (1 sp)	0	Tubular	1,2,3,4,5
Alstroemeriaceae	20 (1 sp)	0	No tubular	1
Apiaceae	80 (1 sp)	0	Tubular	1,2,3,5
Asteraceae	500 (5 spp)	132	Tubular	1,2,3,4,5
Campanulaceae	60 (1 sp)	0	No tubular	1,2,3
Caprifoliaceae	60 (1 sp)	0	No tubular	1,2,3
Ericaceae	120 (3 spp)	0	No tubular	1,2
Fabaceae	100 (3 spp)	0	No tubular	1,2,3,4,5
Geraniaceae	100 (1 sp)	0	No tubular	1,2,3,4,5
Gesneriaceae	80 (1 sp)	0	Tubular	1,2,3,5
Grossulariaceae	20 (1 sp)	0	No tubular	1
Hypericaceae	40 (1 sp)	3 *	No tubular	1,2
Iridaceae	80 (1 sp)	0	No tubular	1,2,3,5
Myrtaceae	100 (5 spp)	0	No tubular	1,2,3,4,5
Onagraceae	60 (1 sp)	1 *	No tubular	1,2,3
Polygalaceae	60 (1 sp)	4	Tubular	1,2,3
Rosaceae	120 (6 spp)	0	No tubular	1,2,3,4,5
Scrofulariaceae	60 (1 sp)	0	No tubular	1,2,3
Solanaceae	140 (7 spp)	0	No tubular	1,2,3,4,5
Urticaceae	40 (1 sp)	0	No tubular	1,3
Violaceae	40 (1 sp)	0	No tubular	1,2
Total (21 Fam.)	1980 (44 spp)	140	-	-

Cuadro 2. Géneros de plantas en que se halla *Frankliniella bagnalliana*.

Géneros y número de especies	Número de flores	Número de thrips
<i>Senecio</i> (3 spp)	440	115
<i>Dahlia</i> (1 sp)	20	3
<i>Neomirandea</i> (1 sp)	20	9
<i>Montanoa</i> (1 sp)	20	5
<i>Fucsia</i> (1 sp)	40	1
<i>Polygala</i> (1 sp)	60	4