

IMPORTANCIA DE LOS TRIPS EN EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES VIRALES

de Breuil, S.^{1,2}; Giudici, A.³; La Rossa, F.R.³; Baldessari, J.⁴; Bejerman, N.^{1,2}; Giolitti, F.¹ y Lenardon S.^{1,5}

1-Instituto de Patología Vegetal (IPAVE), CIAP-INTA. Camino 60 Cuadras Km 5,5 (X5020ICA) Córdoba. 2-CONICET. 3-Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA) – CICVyA, INTA Castelar, Bs. As. 4- EEA Manfredi-INTA. 5-Depto Biología Agrícola. Fac. Agronomía y Veterinaria, UNRC, 5800 Río Cuarto, Córdoba.
debreuil.soledad@inta.gob.ar

Introducción

En Argentina, el maní es infectado naturalmente por Groundnut ringspot virus (GRSV, género Tospovirus). Las plantas infectadas en estadios fenológicos tempranos presentan un severo retraso del crecimiento con la consiguiente merma en la producción. En la campaña agrícola 2015/16, esta enfermedad se presentó con características epidémicas registrándose en lotes comerciales de maní valores de incidencia del 47.25%. En la naturaleza, el GRSV se transmite exclusivamente por trips de manera persistente propagativa, no habiendo evidencias de su transmisión a través de semillas. Por ello, la presencia de esta enfermedad está estrechamente vinculada a la presencia de los insectos vectores en el cultivo; *Frankliniella schultzei* (Tribom) y *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) son dos especies que afectan al maní en la zona productora de Córdoba (Breuil et al., 2015) y ambas están citadas como vectores eficientes del GRSV (Riley, 2011). Otro trips presente en el cultivo es *Caliothrips phaseoli* Hood. (Boito et al., 2006), pero el mismo no ha sido reportado como vector de Tospovirus.

Los trips son una plaga común en el maní, pero no suelen representar un problema para el rendimiento del cultivo por lo que su control es poco habitual. Por dicha razón, la información sobre estos insectos en el cultivo es escasa limitándose a la identificación de especies. Sin embargo, debido al rol fundamental de estos insectos en la epidemiología de los Tospovirus, el objetivo del presente trabajo fue estudiar distintos aspectos de la dinámica poblacional de los trips en maní y establecer una correlación con la incidencia del GRSV en el cultivo.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron en la EEA Manfredi-INTA durante 3 campañas agrícolas (2011/12, 2012/13 y 2013/14). Los lotes se sembraron con variedades alto oleico el 7 de diciembre de 2011, el 9 de noviembre de 2012 y el 28 de noviembre de 2013, en hileras distanciadas 0.7 m, a una densidad final de 14 plantas m⁻².

En cada ciclo de cultivo los muestreos comenzaron en el estadio fenológico V 4-6 (Boote, 1982) y continuaron a intervalos de 15 días aproximadamente, dependiendo de las condiciones climáticas, hasta 15-20 días antes del arrancado. Las poblaciones de trips fueron monitoreadas testeando 10 plantas, separadas por 5 surcos cada una, y distribuidas siguiendo un patrón en W sobre el lote. Cada una de las plantas seleccionadas representó una unidad de muestreo, y fue evaluada durante todo el período de estudio. En cada fecha de muestreo, las plantas se golpearon 10 veces sobre una bandeja de plástico blanco (21,59 x 27,94 x 2 cm) y a continuación los trips se transfirieron a viales con etanol 70%. Además, a partir de la aparición de flores, previo a la sacudida se colectaron un máximo de 5 flores por planta y se almacenaron en etanol 70% hasta la identificación de los insectos. Todos los especímenes adultos recogidos se contaron y montaron individualmente en portaobjetos y se examinaron bajo microscopio estereoscópico con una magnificación de 100X. Las identificaciones de especies se realizaron sobre la base de características morfológicas según material previamente identificado y las claves para Thysanoptera.

En cada campaña agrícola se estudió la incidencia final del GRSV. Para ello, en cada fecha de relevamiento se evaluaron 20 estaciones de muestreo sobre la W, separadas 5 surcos entre sí. Cada estación representó una unidad de muestreo consistente en 20 plantas consecutivas que fueron evaluadas visualmente por presencia/ausencia de síntomas (400 plantas en total). Las infecciones con GRSV de las plantas sintomáticas se confirmaron serológicamente mediante DAS-ELISA utilizando antisueros y controles positivos para GRSV/TCSV, según las instrucciones del fabricante (Agdia Inc., Elkhart, IN). Se incluyeron maníes sanos como control negativo.

Resultados y Discusión

Especies de trips presentes en el cultivo

Un total de 1186, 1278 y 760 trips adultos fueron recolectados en las campañas agrícolas 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente. Estos valores representan aproximadamente el 94%, 98.8% y 82.9% de la recolección total en cada ciclo de cultivo, correspondiendo el porcentaje restante a estadios inmaduros (Tabla 1). La presencia de ninfas en el cultivo indica que el maní es un hospedante apto para la reproducción de estos insectos.

Se identificaron trips de 5 especies diferentes, incluyendo *F. schultzei*, *F. occidentalis*, *F. gemina*, *Thrips tabaci* y *C. phaseoli*. *F. schultzei* y *C. phaseoli* fueron las especies más abundantes, representando aproximadamente 97.9%, 94.7% y 99.5% de los trips adultos capturados en 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente (Tabla 1). Si bien las 3 especies del género *Frankliniella* tienen la capacidad de transmitir el GRSV (Riley et al., 2011), estos resultados indican que *F. schultzei* podría ser considerado el vector más importante en la dispersión de

este Tospovirus. Además, durante la campaña 2015/16 se identificaron adultos de *F. schultzei* en diferentes lotes con altos valores de incidencia de la enfermedad (datos no presentados).

Tabla 1. Número total de trips de cada especie y etapas inmaduras recolectados en las diferentes campañas agrícolas.

Especies de trips	Campaña agrícola		
	2011/2012	2012/2013	2013/2014
<i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom)	822	669	571
<i>Caliothrips phaseoli</i> Hood	339	542	185
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	18	62	1
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	7	1	0
<i>Frankliniella gemina</i> (Bagnall)	0	4	3
Estadios inmaduros (ninfas)	75	16	157

Respecto a las especies de trips más abundantes, se observó que *F. schultzei* coloniza tanto flores como estructuras vegetativas de la planta, mientras que *C. phaseoli* fue capturado casi exclusivamente desde hojas y tallos de maní (Tabla 2). A su vez, la proporción de trips de la especie *F. schultzei* obtenidos a partir de porciones vegetativas o reproductivas (flores) de las plantas, presentó grandes variaciones comparando los diferentes ciclos de cultivo. Así, el 67.3%, el 17.6% y el 81.8% de los trips fueron recolectados desde flores en las campañas 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Número de individuos de las especies de trips más abundantes en maní, recolectados a partir de las estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas, durante 3 ciclos de cultivo consecutivos.

Especies de trips	Campaña agrícola; ubicación de los trips en las plantas					
	2011/2012		2012/2013		2013/2014	
	planta	flores	planta	flores	planta	flores
<i>F. schultzei</i>	269	553	481	188	104	467
masculinos	(41)	(80)	(143)	(107)	(75)	(186)
femeninos	(228)	(473)	(338)	(81)	(29)	(281)
<i>C. phaseoli</i>	334	5	542	0	182	3

Se identificaron trips tanto de sexo femenino como masculino para *F. schultzei*, *F. occidentalis*, *F. gemina* y *C. phaseoli*, mientras que de la especie *T. tabaci* se identificaron sólo adultos de sexo femenino. Sin embargo, como *F. schultzei* fue el trips más abundante en el cultivo y es un transmisor potencial de GRSV, se estudió únicamente la proporción de sexos en esta especie. El porcentaje de machos de *F. schultzei*, como porcentaje del total de adultos recolectados en cada temporada de cultivo, presentó un paulatino aumento en los diferentes años mostrando valores de aproximadamente 14.7%, 37.4% y 45.7% en los ciclos de cultivo 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente (Tabla 2). La proporción de individuos masculinos y femeninos en una población de trips ha sido asociada a tasas diferenciales de transmisión de Tospovirus, atribuidas a diferencias observadas en los sexos respecto al tiempo de sobrevivencia, movilidad, comportamiento alimenticio, etc. (Ogata & Poehling, 2015).

Dinámica poblacional de *F. schultzei*

El primer registro de trips adultos se obtuvo a los 49, 42 y 22 días después de la siembra (dds), en las campañas agrícolas 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente, lo que indica que los primeros insectos aparecen en estadios fenológicos tempranos del cultivo. El número máximo promedio de trips capturados por planta, durante todo el ciclo del cultivo, fue de 82.20, 66.9 y 57.1, en las campañas 2011/12, 2012/13 y 2013/14, respectivamente. En todos los ciclos de cultivo la población de trips presentó un crecimiento exponencial en el período comprendido entre mediados de enero y mediados de febrero, aproximadamente, lo cual se vio reflejado en una mayor cantidad de individuos colectados en los muestreos correspondientes a esas fechas (Figura 1). Esta etapa coincide con la presencia de flores en las plantas de maní, las cuales albergan gran cantidad de trips de esta especie. Posteriormente, junto con la disminución del número de flores en el cultivo, comienza también una merma en la tasa de crecimiento de la población y el número de individuos promedio colectados por planta disminuye (Figura 1).

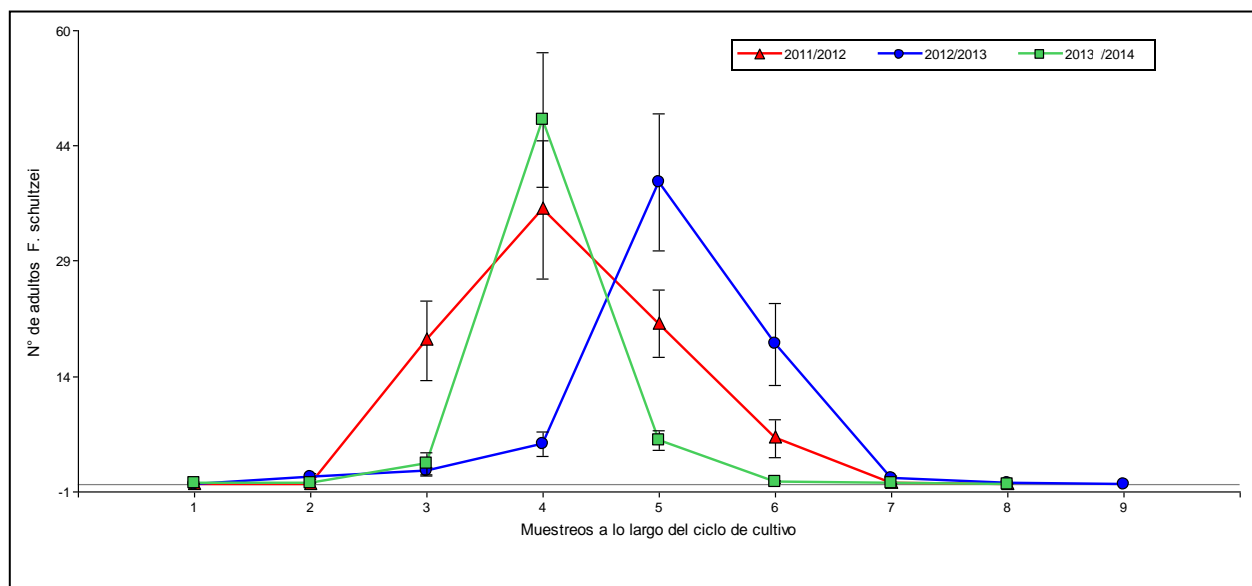


Figura 1. N° promedio de adultos de la especie *F. schultzei* identificados en cada uno de los muestreos realizados a lo largo del ciclo del cultivo, para 3 campañas agrícolas consecutivas (2011/2012, 2012/2013 y

Incidencia del GRSV

Los valores de incidencia de la virosis fueron 0% (campaña 2011/12), 1.25% (campaña 2012/13) y 0.75% (campaña 2013/14). En la campaña 2012/13 las primeras plantas enfermas se detectaron a los 27 dds y los porcentajes finales de incidencia se alcanzaron a los 42 dds, mientras que en la campaña 2013/14 la primera detección del virus y el porcentaje final de incidencia alcanzado por la enfermedad se registraron simultáneamente a los 85 dds. Estos resultados sugieren que el virus fue transmitido por los primeros trips virulíferos que llegaron al maní en estadios fenológicos tempranos y que no hubo dispersión de vectores dentro del cultivo o la misma fue muy limitada.

Conclusiones

Las infestaciones de trips en el cultivo se presentan todos los años siendo el maní un hospedante adecuado para la multiplicación de estos insectos. Sin embargo, en las 3 campañas agrícolas evaluadas, la virosis se presentó con valores de incidencia nulos o bajos a pesar del elevado número de trips de la especie *F. schultzei* identificados cada año. Esto sugiere una compleja interacción virus-vector, la cual debe ser abordada desde múltiples enfoques a fin de determinar los factores más importantes que desencadenan la enfermedad con características epidémicas. Nuestro grupo de trabajo está abocado a investigar las características genéticas del virus que podrían ser determinantes en la eficiencia de adquisición y posterior transmisión del virus por parte de los vectores y a evaluar las condiciones climáticas que favorecen en nuestra región productiva el crecimiento poblacional de los trips vectores del GRSV.

Fuente de Financiamiento

Fundación Maní Argentino y PNIND 1108072 del INTA.

Bibliografía

- Boito, G.T.; Ornaghi, J.A.; Giuggia, J.A.; Giovanini, D. 2006. Primera cita de dos especies de insectos sobre el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Córdoba, Argentina. *Agriscientia* 23: 99-103.
- Boote, K.J. 1982. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut Science* 9: 35-40.
- de Breuil, S.; La Rossa, F.R.; Giudici, A.; Wulff, A.; Bejerman, N.; Giolitti, F.; Lenardon, S. 2015. Phylogenetic analysis of Groundnut ringspot virus isolates from peanut and identification of potential thrips vectors in peanut crop in Argentina. *Agriscientia* 32: 77-82
- Ogada, P.A.; Poehling H-M. 2015. Sex-specific influences of *Frankliniella occidentalis* (Western Flower Thrips) in the transmission of Tomato spotted wilt virus (Tospovirus). *Journal of Plant Diseases and Protection* 122: 264-274.
- Riley, D.G.; Joseph, S.V.; Srinivasan, R.; Diffie, S. 2011. Thrips Vectors of Tospoviruses. *Journal of Integrated Pest Management* 1(2): DOI: 10.1603/IPM10020.