



Evaluación de insecticidas con modos de acción alternativos para el control de *Caliothrips phaseoli* en el cultivo de soja.

Perotti E., Fernandez G. y Gamundi J.C.

Entomología- Protección Vegetal-INTA EEA Oliveros.



Palabras clave: trips fitófagos, soja, control químico.

Introducción

Los trips, son insectos diminutos y delgados, cuyos adultos poseen alas con flecos que le permiten moverse con el viento. En el cultivo de soja, Gamundi y Molinari (1996) observaron la presencia de varias especies de trips, sin embargo, la más abundante y con incidencia sobre el rendimiento es *Caliothrips phaseoli*. También pueden encontrarse a *Frankliniella schultzei* el cual es vector del virus *Groundnut ringspot virus*, GRSV presente en varias provincias de la Argentina (López Lambertini y Fiorona 2008).

El ciclo de vida, de huevo a adulto de este trips, se completa en 11 días, pudiendo desarrollar varias generaciones durante el ciclo del cultivo de soja (Vc-R6). Se desarrollan a través de dos estadios larvales, que se alimentan y los estados de prepupa y pupa, que no se alimentan. Estos dos últimos estados se desarrollan sobre la hojarasca o en los primeros milímetros del suelo y luego completa el ciclo con la emergencia de los adultos. Las hembras encastran sus huevos en el tejido de las hojas sobre las que se alimentan las larvas.

C. phaseoli se alimenta perforando la epidermis de las hojas y succionando el contenido celular, posteriormente la zona dañada adquiere una coloración plateada, pudiendo provocar su caída prematura asociada a estrés hídrico. Además, la alimentación suele ir acompañada de gotas pequeñas de excremento co-

lor negro. Gamundi *et al.* (2005) estudiaron la naturaleza del daño de *C. phaseoli* en soja y su interacción con el rendimiento. Encontraron disminuciones de la tasa de fotosíntesis, transpiración, conductancia estomática y aumento de la temperatura de la hoja. En ensayos de campo realizados en la Estación Experimental Agropecuaria Oliveros de INTA se registraron disminuciones de rendimiento que oscilan entre 10-43%, variables según el nivel de infestación, estado fenológico del cultivo, así como el efecto sinérgico sobre el daño asociado con otras adversidades biológicas *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) y *Cercospora sojina* (Hara), (Gamundi *et al.*, 2005; Perotti y Gamundi, 2011; Perotti *et al.*, 2018).

En general el control de trips es difícil por algunas características como poblaciones altas, numerosas generaciones, movilidad alta, ubicación en la estructura de la planta, comportamiento de alimentación y estadios de desarrollo protegidos, difíciles de alcanzar (huevo y pupa). El tamaño de la población y el daño económico causado por las especies de trips son esencialmente impredecibles en el tiempo, el espacio y el cultivo (Mound *et al.*, 2022). Por ello en diferentes partes del mundo el criterio aceptado para el control es implementar el manejo integrado que combine el uso de prácticas culturales, enemigos naturales y el uso de insecticidas selectivos.

Las prácticas culturales como la utilización de cultivares de grupos de madurez de soja de ciclo más largo, así como los mayores espaciamientos entre líneas de siembra, muestran mayor tolerancia al daño de *C. phaseoli* (Gamundi *et al.*, 2005). Los trips



depredadores, crisópidos, *Orius sp*, ácaros depredadores, avispas parásitas de huevo, *Megaphragma mymaripenne*, y hongos entomopatógenos, *Entomophthora tripidium*, ayudan a su control.

En relación al control químico, su eficacia depende del momento de la aplicación, la llegada del principio activo a la zona afectada y su modo de acción. Sin embargo, ninguna aplicación de insecticidas restaurará el tejido lesionado. Por ello el conocimiento de la naturaleza del daño, estados fenológico susceptibles y umbrales de daño son importantes aspectos a integrar al momento de decidir el control. Los insecticidas organofosforados, carbamatos, piretroides y neonicotinoides en general muestran eficacias de control erráticas y de persistencia reducida, requiriendo repetir aplicaciones (Reisig *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2016).

Con el objetivo de ampliar la disponibilidad de insecticidas se evaluaron en forma experimental principios activos con otros modos de acción sobre el control de *C. phaseoli* en el cultivo de soja.

Materiales y métodos

Los estudios se llevaron a cabo en el campo experimental del INTA Oliveros durante la campaña de soja 2020/21. La siembra fue el día 9 de diciembre de 2020. Se utilizó una soja de grupos de madurez VI, cultivar DM6,3 a 52cm entre líneas de siembra. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental de 10 x 10m.

A los efectos de decidir el mejor momento de control de *C. phaseoli* se realizaron monitoreos periódicos, registrando estado fenológico del cultivo y la presencia de otras plagas para separar posibles efectos de daño conjunto. Se realizaron dos experimentos en diferentes fechas de aplicación: Experimento 1 (E1), 26/2/21 y Experimento 2 (E2), 3/3/21.

Los tratamientos en E1 fueron: 1) testigo sin control; 2) spinetoram (13,2 g.i.a ha⁻¹); 3) spinetoram + abamectina (13,2 + 3,6 g.i.a ha⁻¹). En E2, los tratamientos fueron: 1) jabón potásico al 2%, dos aplicaciones y 2) jabón potásico al 2% en la primera fecha y luego isocycloseram (tecnología plinazolin) (20 g.i.a ha⁻¹) en la segunda fecha. El testigo sin control fue el mismo para ambos experimentos, considerándose los muestreos, 26/2/21 y 3/3/21, como muestreos previos a las aplicaciones de los E1 y E2,

respectivamente. En todos los tratamientos se agregó aceite metilado de soja a razón de 1l cada 100 l de caldo. Las aplicaciones se realizaron con equipo experimental de arrastre, provisto de pastillas cono lleno (volumen de 100 litros. ha⁻¹ y presión de 2 bares).

La población del trips *C. phaseoli*, se evaluó utilizando como unidad de muestreo foliolos de hojas de soja. Los adultos se estimaron a campo, utilizando lupas de mano, sobre 30 foliolos del estrato superior, tercer a cuarto nudo desde el ápice de la planta. Las larvas, se observaron sobre muestras de 20 foliolos del estrato superior e inferior de las plantas utilizando lupas estereoscópicas (20 x). El número de individuos de trips, se estimó a los 3, 5, 7, 10 y 12 y 2, 5 y 7 después de la aplicación (DDA) para E1 y E2, respectivamente.

Las densidades de adultos y de larvas de trips fueron ingresadas como variables respuesta en modelos lineales generalizados, utilizando una distribución de Poisson, programa InfoStat, Versión 2020 (Di Rienzo *et al.*, 2020). Las fechas de evaluación de las densidades de trips se incluyeron como factor fijo para el análisis de datos longitudinales. La significancia de las variables fue calculada por comparaciones mediante los test DGC.

Resultados y discusión

Durante la campaña agrícola 2020/2021 se registraron condiciones de extrema sequía con precipitaciones un 67% inferior a la media histórica, Figura 1.

La densidad media de trips registrada el mismo día, previa a la aplicación, 26/2/21, fue de 127 larvas y 16 adultos por foliolo, en E1 y en E2, 3/3/21, los valores fueron 40 larvas y 11 adultos por foliolo.

La fluctuación poblacional de *C. phaseoli*, en el tratamiento testigo sin control, muestra una tendencia decreciente desde el inicio de ambas experiencias. Posiblemente este comportamiento sea consecuencia del estrés hídrico que favoreció la senescencia anticipada de las hojas, y la disminución de la tasa de crecimiento de la población.

Experimento 1

■ Adultos de *C. phaseoli*

La densidad poblacional de adultos de trips fue afectada por la interacción tratamiento* fecha



de observación ($p < 0,0001$), por el tratamiento ($p < 0,0001$) y por la fecha de observación ($p < 0,0001$).

La población de adultos a los 3 y 5 DDA fue estadísticamente menor en el tratamiento spinetoram y spinetoram + abamectina, con un control medio del 33 y 27 %, respectivamente Figura 2. Desde los 7 hasta los 12 DDA el tratamiento spinetoram + abamectina fue significativamente menores que el testigo sin control, 41% de control.

■ Larvas de *C. phaseoli*

La densidad poblacional de larvas fue afectada por la interacción tratamiento* fecha de observación ($p < 0,0001$), por el tratamiento ($p < 0,0001$) y por la fecha de observación ($p < 0,0001$).

La población de larvas fue significativamente menor en el tratamiento spinetoram, alcanzando eficacias de control del 97, 96 y 94%, a los 3, 5 y 7 DDA, respectivamente, Figura 2. A los 10 y 12 DDA la densidad de larvas fue menor al testigo sin control en el tratamiento spinetoram + abamectina, con eficacias del 78 y 51%, respectivamente.

Experimento 2

■ Adultos de *C. phaseoli*

La población de adultos fue afectada por la interacción tratamiento* fecha de observación ($p < 0,0001$), por el tratamiento ($p < 0,0001$) y por la fecha de observación ($p < 0,0001$).

El número de adultos a los 2DDA fue estadísticamente menor en el tratamiento doble aplicación de jabón potásico, con una eficacia de control del 21%, Figura 3. A los 5 DDA, los adultos en el tratamiento dos aplicaciones de jabón potásico y jabón potásico seguido de isocycloseram, fueron estadísticamente menores al testigo sin aplicación, con eficacias de 20 y 29%, respectivamente. A los 7 DDA la densidad de adultos fue estadísticamente menor en el tratamiento jabón potásico y isocycloseram, alcanzando un 53% de control.

■ Larvas de *C. phaseoli*

La densidad de larvas de trips fue afectada por la interacción tratamiento* fecha de observación (p

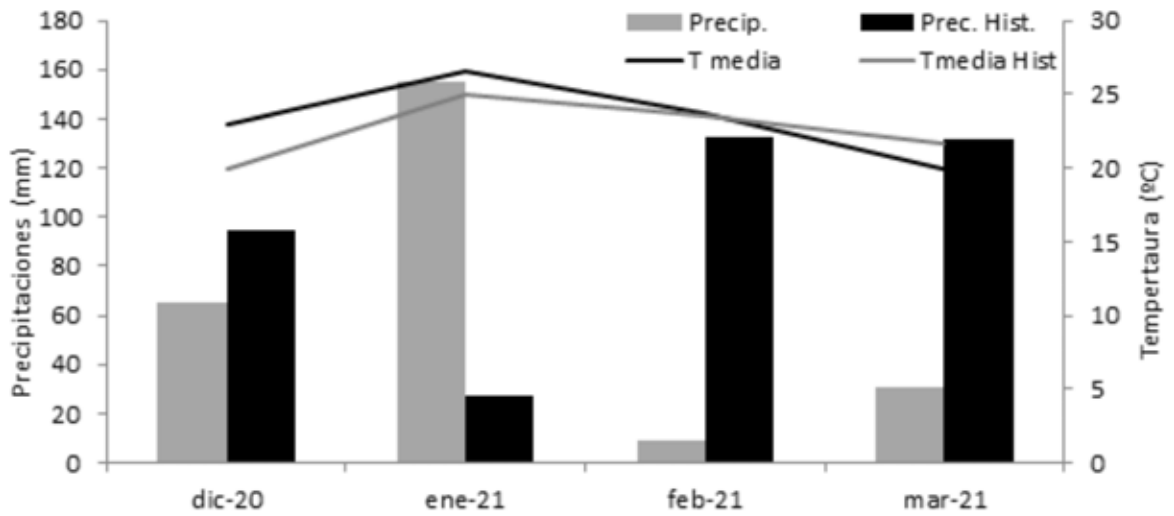
$< 0,0001$), por el tratamiento ($p < 0,0001$) y por la fecha de observación ($p < 0,0001$).

La población de larvas a los 2 DDA fue estadísticamente menor en el tratamiento doble jabón potásico seguido de isocycloseram, alcanzando una eficacia de control del 39%, Figura 3. A los 5 y 7 DDA la densidad de larvas en el tratamiento que incluye la tecnología plinazolin fue estadísticamente menor al resto de los tratamientos alcanzando una eficacia de 67% de control en la última fecha de observación.

Un análisis conjunto de ambos experimentos nos permite efectuar las siguientes consideraciones: los mejores controles de adultos oscilaron entre 41 y 53%; y la persistencia del control de los mismos no superó los 7 días. Por otra parte, los controles de larvas fueron superiores al 90%, hasta los 7 días. Estos resultados son inferiores, en cuanto a la eficacia de control de adulto y coincidentes, en lo referente a persistencia, con los registrados por Gamundi *et al.* (2006) en evaluaciones de piretroides, organofosforados, neonicotinoides, inhibidores de la síntesis de quitina y algunas de sus mezclas. En cuanto a la eficacia y persistencia de control de larvas, los tratamientos evaluados en el presente ensayo fueron marcadamente inferiores a lo observado por Gamundi *et al.* (2006) utilizando inhibidores de la síntesis de quitina. Merece destacarse que los niveles de infestación de adultos, alcanzados en el presente estudio, fueron cuatro veces superiores a los reportados por los autores citados.

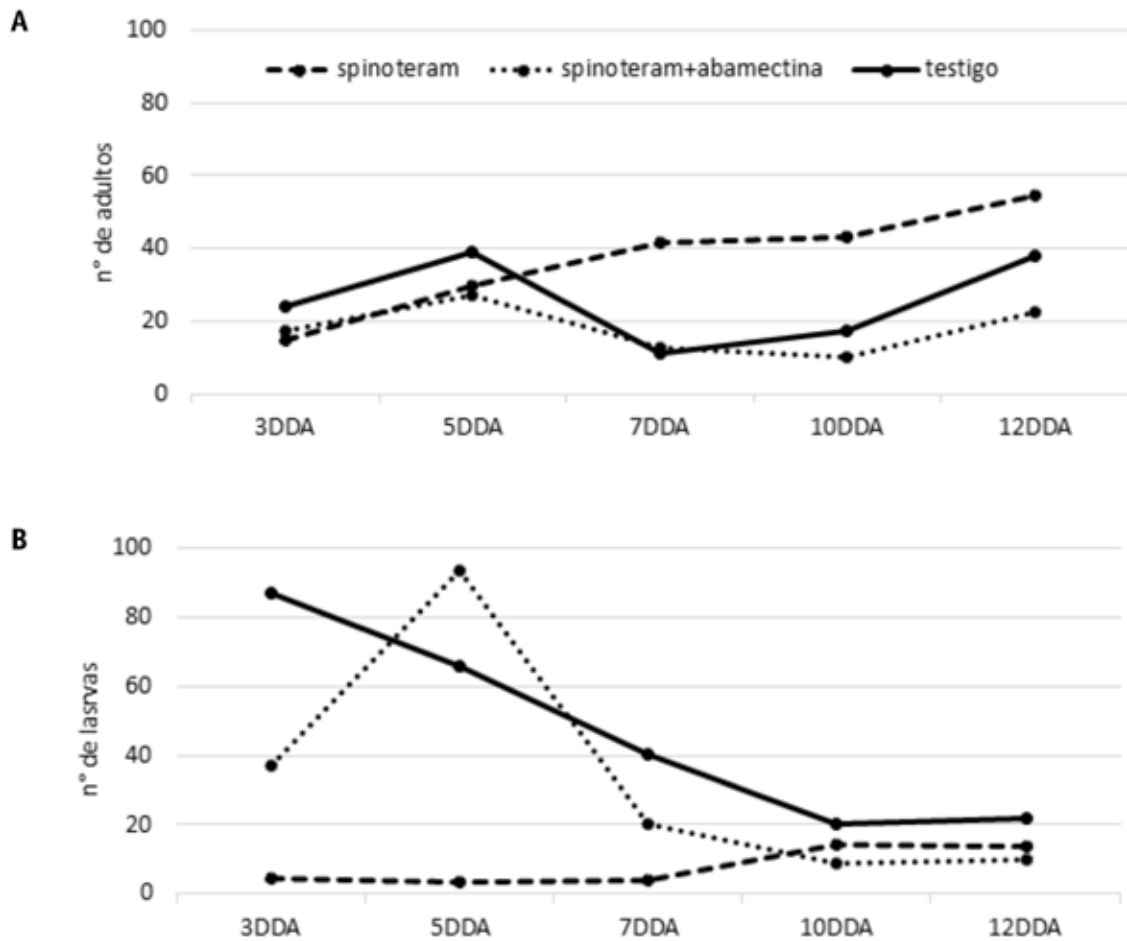
El manejo integrado de *C. phaseoli* en el cultivo de soja en la región pampeana, es más complejo que el resto de las plagas. La toma de decisión de control exige integrar aspectos relacionados a la biología y su interacción con grupos de madurez: espaciamiento entre líneas de siembra, estado fenológico, disponibilidad hídrica, demanda ambiental, presencia de otras plagas y selectividad hacia a enemigos naturales. En este último aspecto debe considerarse que el agregado de abamectina afecta a importantes enemigos naturales de los trips como son los ácaros y hemípteros. Además, por su acción acaricida impactan sobre ácaros detritívoros fundamentales en la degradación de rastrojos.

Algunas características de *C. phaseoli* como su amplio periodo de ataque, Vc-R6, superposición de generaciones y continua colonización de adultos, dificultan el planteo de experimentos de ajustes y convalidación de umbrales de daño económico. Al



F1

Figura 1. Precipitaciones y temperaturas medias mensuales durante el periodo diciembre 2020 – marzo 2021 y series históricas- Estación Agro meteorológica INTA -EEA Oliveros.

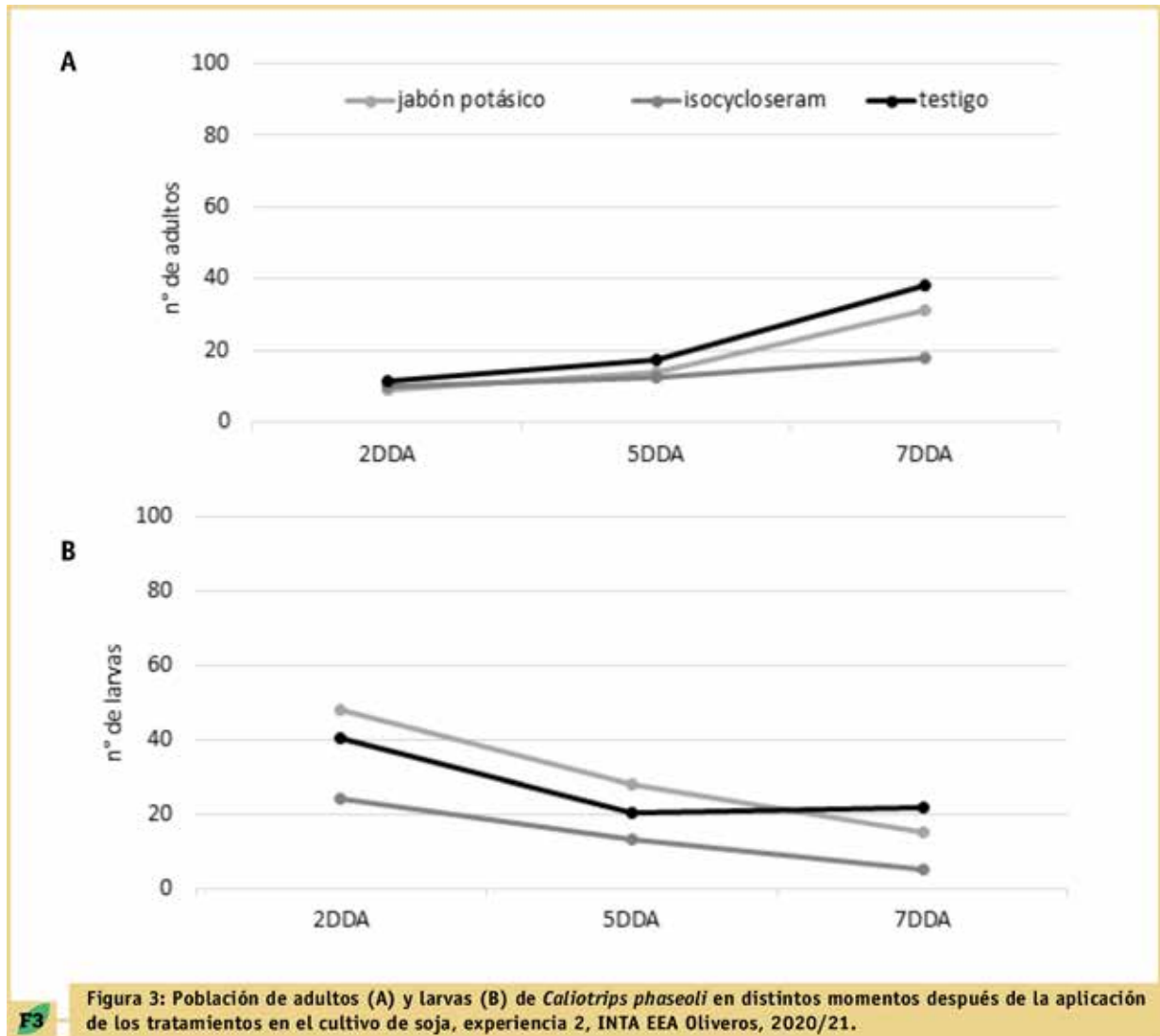


F2

Figura 2: Población de adultos (A) y larvas (B) de *Caliotrips phaseoli* en distintos momentos después de la aplicación de los tratamientos en el cultivo de soja, experiencia 1, INTA EEA Oliveros, 2020/21.



respecto la sección de entomología de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Oliveros, después de varios años de estudio, determinó que el periodo más sensible al daño producido por *C. phaseoli* corresponde a R2-R5. Por esta razón se recomienda, en este periodo, iniciar tratamientos cuando, sobre una muestra de 20-30 plantas, se observe el daño típico del plateado de hojas, en la mitad inferior de la planta y más de 10 trips por foliolo en el estrato superior.





Bibliografía

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Gamundi J.C. y Molinari A. 1996. Presencia de trips en cultivos de soja. INTA EEA Oliveros. Informe para Extensión. Núm. 60. 6 p.

Gamundi J.C., Perotti E., Molinari A., Manlla A. y Quijano D. 2005. Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. Para mejorar la producción. 30: 71-76.

Gamundi J.C., Perotti E. Molinari A y Diz J. 2006. Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. Para mejorar la producción. 31: 77-80.

López Lambertini P.M., Fiorona M. 2008. Capítulo XIII: Groundnut ringspot virus (GRSV). En: Enfermedades causadas por virus en cultivos de soja en Argentina. Pág. 69-70. Eds. Laguna, I.G., P. Rodríguez Pardina, G. Truol, M. Fiorona, C.F. Nome, L. Di Feo, V. Alemandri. 89pp. Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal (IFFIVE) - INTA.

Mound L.A., Wang Z., Lima É.F.B., Marullo R. 2022. Problems with the concept of "Pest" among the diversity

of pestiferous thrips. *Insects* 2022, 13, 61. <https://doi.org/10.3390/insects13010061>

Perotti E., Gamundi J.C. y M Lago. 2011. Evaluación del daño múltiple de tres adversidades biológicas: *Anticarsia gemmatalis* (HÜBNER), *Caliothrips phaseoli* (HOOD) y *Cercospora sojina* HARA, en soja. V Congreso de la soja del Mercosur, 14-16 de setiembre.

Perotti E., Gamundi J., Trumper E. 2018. Evaluación de la incidencia de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivares de soja Bt y convencionales. XVI Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Miguel de Tucumán, 10-12 de noviembre.

Reisig D. D., Herbert D. A, Malone S. 2012. Impact of neonicotinoid seed treatments on thrips (Thysanoptera: Thripidae) and soybean yield in Virginia and North Carolina. *Journal of Economic Entomology*, Vo. 105:3, 884-889, <https://doi.org/10.1603/EC11429>.

Zhang Z., Zhang X., Wang Y., Zhao Y., Lin J., Liu F., & Mu W. 2016. Nitenpyram, dinotefuran, and thiamethoxam used as seed treatments act as efficient controls against *Aphis gossypii* via high residues in cotton leaves. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(49), 9276-9285.