



Hacia donde vamos en el manejo de plagas

Flores, Fernando

Suelos y producción Vegetal EEA INTA Marcos Juárez
fflores@mjuarez.inta.gov.ar

Introducción

Las poblaciones de insectos son controladas naturalmente por predadores, parasitoides y enfermedades, pero cuando ocurren poblaciones por encima de los niveles críticos, son capaces de provocar pérdidas significativas al cultivo y necesitan ser controlados. A pesar de los daños que pueden causar, en algunos casos alarmantes, no se recomienda la aplicación preventiva de insecticidas químicos porque además de causar un perjuicio ambiental puede causar aparición de plagas secundarias, aumento de poblaciones de plagas primarias y además elevar el costo de producción.

La campaña pasada puso en evidencia que el manejo de plagas realizado dista mucho de ser el que proponen los fundamentos del Manejo Integrado de Plagas (MIP). En la actualidad existen muchas herramientas disponibles antes que la típica consulta que producto y dosis utilizar.

Las infestaciones por oruga bolillera (*Helicoverpa gelotopoen*) fue el motivo de la mayoría de las aplicaciones en el mes de enero pasado en la zona núcleo, donde llegaron a realizarse hasta cuatro en un mismo lote. En una reciente encuesta realizada a profesionales deja al descubierto que existen problemas desde la identificación de las plagas hasta la falta de control tanto en aplicaciones terrestres como aéreas.

El mes de diciembre de 2008 registro precipitaciones de alrededor de 30mm cuando la media histórica ronda los 100mm, esto determinó un pico de captura de adultos de la oruga bolillera hacia fin de año. El seguimiento de las condiciones climáticas en relación a los datos locales de captura en trampa de luz es una herramienta de suma importancia para realizar los monitoreos correspondientes.

La siembra directa y los cultivares precoces de gran potencial de rendimiento han sido factor clave para el escape de ciertas plagas aunque la no remoción de suelo y el aumento de cobertura han favorecido plagas que se presentan en implantación así como también ataques de trips y arañuelas que han sido favorecidas por la intensa sequía de los meses de diciembre y enero de la campaña anterior.

El monitoreo y uso de los umbrales de control son valores orientativos que dependen de muchos factores agronómicos a evaluar "in situ" pero donde la decisión está ligada principalmente a bajo costo de tratamiento de insecticidas principalmente aquellos "genéricos". Estos valores determinan que para un cierto nivel de plaga según el estado del cultivo las pérdidas ocasionadas equiparan el costo del tratamiento por lo tanto a medida que mas barato sea con mayor rapidez decidiremos la necesidad de aplicar.

El ambiente y la sociedad reclaman cada vez más el uso racional de pesticidas donde los insecticidas son aquellos de la clase toxicológica más peligrosa. Aquellas formulaciones que existen en el mercado de eficacia comprobada que respetan los enemigos naturales, modos de acción específico para la plaga a tratar y de menor persistencia de sus residuos son los que deberíamos recomendar aunque el análisis de costo sea superior.

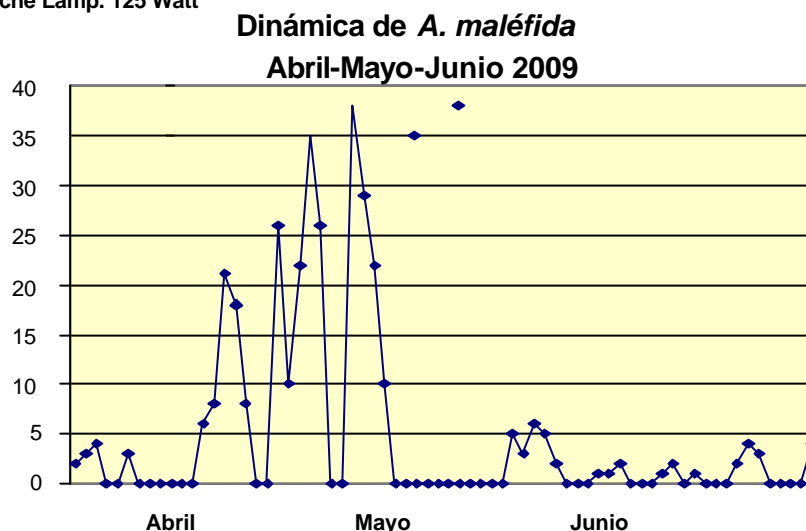
En un futuro no muy lejano el uso de sojas comerciales B que incorpora en su genoma el gen CryIA brindará solución para el control de las principales orugas defoliadoras que deberá ir acompañada de un manejo de la resistencia como se ha diseñado para los híbridos de maíz de rápida aceptación por parte del productor. De ser así los esfuerzos se concentrarán en dar solución a aquellas plagas que no son afectadas por las toxinas Bt como chinches, tucuras, moluscos, arañuelas y trips.

Orugas Cortadoras

Las orugas cortadoras (*A. maléfida* y *P. gypaetina*) de una generación anual, fueron muy bajas las capturas en trampa de luz registradas en Marcos Juárez donde los mayores conteos son de fin de abril y principios de mayo, con un máximo de 38 adultos por noche. De cualquier modo en aquellas zonas donde la presencia de pasturas es mayor debe prestarse atención a las capturas locales de adultos. En aquellos lotes donde se hayan atrasado los barbechos y ante la presencia de nabos, cardos, apio cimarrón, etc., es conveniente el muestreo para la aplicación de insecticidas junto al herbicida de ser necesario.

Las orugas cortadoras en años secos tienden a enterrarse unos centímetros en el suelo y es por eso que se han observado fallas en aplicaciones de cobertura total bajo estas condiciones.

Adultos/noche Lamp. 125 Watt



Una encuesta realizada recientemente demuestra que el 70 % de los técnicos consultados conoce las diferentes especies de orugas cortadoras pero que solo el 38 % sabe como es su ciclo.

Orugas Defoliadoras

Oruga Medidora "*Rachiplusia nu*"

En la última campaña los ataques de la oruga medidora fueron de mediana a alta intensidad según las zonas. Las capturas de adultos en trampa de luz indicaron niveles poblacionales relativamente bajas pero continuos a lo largo del mes de enero, situación que originó la presencia de orugas en igual intensidad a sus capturas de la misma manera con poblaciones de diferentes tamaños.

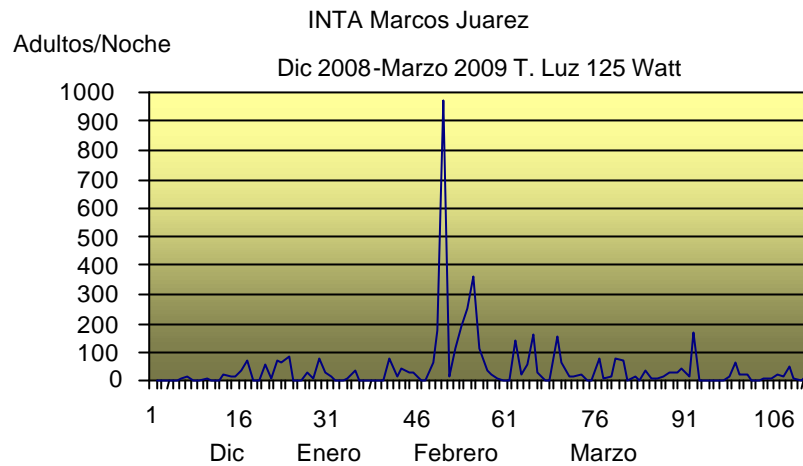
La falta de control biológico principalmente la acción de hongos entomopatógenos determinó el pico de captura de adultos a principios de febrero aunque no se correspondió con fuertes ataques de esta oruga situación debida a los mas de 100mm caídos durante los primeros 11 días del mismo mes que ocasionó gran mortalidad de pequeñas larvas.

El conocimiento de la biología de la especie y su relación a las condiciones ambientales es fundamental para el manejo de la misma en función del ordenamiento de los muestreos de los diferentes lotes que se tengan a cargo.

El aumento de la temperatura hace que los ciclos se acorten en cualquiera de las etapas, embrional (4 a 7 días), larvas (15 a 25 días), pupas (7 a 10 días), adultos. En función de esto se necesita como mínimo casi 30 días desde un pico de captura hasta el siguiente.

De acuerdo a estas características y de la información de captura de adultos es que se puede optimizar el tiempo disponible al muestreo (7 a 12 días desde la aparición del pico) y la elección del insecticida más adecuado una vez que se llegue a los umbrales correspondientes.

Dinámica de *Rachiplusia nu* (Adultos)



Trips

Control químico:

Mecanismo de Acción de los Productos para el Control de Plagas

Grupo químico	Modo de Acción	Ejemplos
Organofosforado	Inhibidor de la enzima acetilcolinesterasa	Clorpirigós, Dimetoato
Bacillus	Acción sobre los receptores de proteasas	Bacillus
Avermectina	Activadores de canales de cloro	Avamectina
Benzoilurea	Inhibidor de la síntesis de quitina	Novalurone
Piretroide	Moduladores de los canales del Ion Sodio	Cipermetrina, deltametrina
Carbamatos	Inhibidor de la enzima acetilcolinesterasa	Primicarb
Diacylhydrazina	Mimético de la ecdisona	Metoxifenoside
Fenil pyrazoles	Interfiere en la transmisión GABA sobre los canales del Ion Cl en el SNC	Fipronil
Naturalyte	Modulador de los receptores de Acetilcolina	Spinosad
Bisamidas	Activan el receptor rianodínico que controlan la liberación de calcio en los músculos	Rynaxypyr
Neonicotinoides	Antagonista de los receptores de Acetilcolina	Imidacloprid
Sulfonamidas	Inhibe la síntesis de ATP	Sulfruramida

La rotación con insecticidas es fundamental en un plan de manejo racional, el uso de moléculas de manera masiva durante mucho tiempo puede causar un aumento de la tolerancia de los insectos a las dosis recomendadas.

El uso de insecticidas de origen biológico o de grupos químicos no tradicionales debería tenerse en cuenta al momento de la elección según sus características para adecuarlos al momento más oportuno aunque su uso es restringido todavía por una relación de costos.

Los inhibidores de la síntesis de quitina diflubenzuron, novalurone, clorfluazuron (soja), lufenuron, teflubenzuron (maíz) son insecticidas que interfieren en el proceso de muda pero que su eficacia está determinada principalmente cuando se los aplica en los primeros estados larvales (L1, L2). Teniendo en cuenta esta

característica de control es difícil que se llegue a los umbrales de control con larvas de este tamaño debido a su baja capacidad de consumo.

Estos productos poseen un Coeficiente Octanol Agua (parámetro que determina la facilidad de penetración por vía dérmica) bajo por lo tanto la vía dérmica no es su modo de acción, siendo la ingestión el modo de ingreso al insecto. Para que ello se produzca y en larvas tan pequeñas que consumen muy poco parénquima foliar es fundamental una muy buena calidad de aplicación con una cantidad importante de gotas por cm² por eso se recomienda en aplicaciones terrestres volúmenes no inferiores a 150 lts/ha de agua y no menores de 15 lts en aéreas.

Los miméticos de la hormona de la muda (ecdisona) como el metoxifenocide, tebufenoxide son insecticidas que aceleran el proceso de muda actuando de manera efectiva hasta estados larvales L3, además registran acción ovicida también.

Si bien su modo de acción es diferente a los inhibidores de quitina sus características en cuanto a estados larvales en donde actúa son similares, esto hace que las recomendaciones en cuanto a volúmenes de aplicación sean las mismas.

El *Bacillus thuringiensis* es un insecticida a base de esporas de dicha bacteria y los cristales tóxicos de sus toxinas de acción específica para larvas de lepidópteros principalmente en los primeros estadios larvales.

El spinosad es un insecticida de origen natural producto de la fermentación bacteriana de *Saccharopolyspora spinosa* que es actinomiceto que vive en el suelo. Tiene acción específica sobre larvas de lepidópteros en cualquier estado larval y algunos reportes indican acción sobre trips del género *Frankiniela*. Su modo de acción principalmente es por ingestión, con baja presión de vapor y acción traslaminar en algunas especies probadas.

El Tiodicarb es un carbamato específico para el control de lepidópteros en cualquier estado larval, si bien es un insecticida del grupo químico de los carbamatos se los distingue por no afectar de manera significativa depredadores y parásitos de orugas. Se le reconoce además acción ovicida sobre *Heliothis*.

Los activos anteriormente descriptos son recomendados por su baja toxicidad sobre enemigos naturales, es por ellos que infestaciones moderadas de plagas luego de su aplicación pueden pasar desapercibidas ya que dichos enemigos naturales no son afectados.

El rynaxipir pertenece al grupo químico de las diamidas antranilínicas, que activan el receptor rianodínico que controla la liberación de calcio en los músculos. Produce contracción muscular permanente. Es un nuevo principio activo con modo de acción diferente a los tradicionales.

En la generalidad los piretroides poseen un Kow relativamente alto siendo la penetración al insecto una característica importante además de su acción por ingestión bien conocida, estas características explican en gran medida el gran poder de volteo de los mismos por su modo de acción.

El uso desmedido de piretroides genéricos como la cipermetrina en aplicaciones junto a la segunda aplicación de herbicidas antes del cierre del surco con nula o baja presencia poblacional de orugas ha demostrado provocar una disminución de los enemigos naturales y mayores niveles de infestación de las orugas.

Oruga de las Leguminosas (Anticarsia gemmatalis)

Aunque se esperaba la llegada de adultos debido a las condiciones predisponentes, no se produjeron recuentos de importancia situación que se correspondió con bajas poblaciones a nivel de lote.

Oruga Bolillera (Helicoverpa gelotopoeon)

Son muchos los interrogantes que quedan luego de la campaña pasada en cuanto a la magnitud de los daños en diferentes localidades ya que en algunas situaciones se las trató a tiempo y en otras se llegó tarde debido a un reconocimiento tardío. Hacía muchos años que no se registraban infestaciones de esta magnitud por esta especie.

Hay que diferenciar la magnitud de los daños causados por esta especie según el estado de desarrollo del cultivo ya que puede atacarlo en cualquier momento del ciclo en diferentes partes de la planta.

El año pasado las infestaciones en el mes de enero se correspondían con los estados iniciales en sojas de 2da y floración en sojas de primera. En el primer caso los daños del lote

terminal produce ramificaciones secundarias como compensación y en sojas en el inicio de estados reproductivos daño en brotes axilares situación crítica cuando el estado hídrico de los cultivos no es bueno, tal fue lo que ocurrió el año pasado. En estados vegetativos la influencia del daño por defoliación debe sumarse al mismo causado por otras defoliadoras.

En estados reproductivos su capacidad de daño trasladado a pérdida de rendimiento aumenta a medida que avanzan dichos estados debido a que la capacidad de compensación disminuye.

De encontrarse orugas de considerable tamaño desde R3-4 en adelante donde se observa el típico agujero de la vaina es producto de la falta de monitoreo en estados anteriores donde por un lado sus daños pueden ser compensados y su control más eficiente ya que a medida que su tamaño es aumenta es más difícil su control.

La correcta identificación de la especie en los primeros estadios larvales en función de los datos locales de captura en trampa de luz brinda al monitoreador 1 semana a 10 días para observar las pequeñas orugas en cualquier estado de desarrollo del cultivo y por lo tanto poder elegir correctamente aquel insecticida con acción específica en estos primeros estadios larvales que además presenten acción ovicida.

A medida que las orugas van siendo protegidas por el sistema foliar, brotes, vainas no solo se requieren insecticidas de gran poder de volteo sino también de las máximas dosis recomendadas.

Arañuela (*Tetranychus* sp.)

Durante las últimas campañas agrícolas se registraron fuertes ataques de arañuela situación asociada a sequía. De manera general los ataques comienzan en borduras y de persistir las condiciones se generalizan en todo el lote. Los daños causados a través de sus estiletes bucales producen la pérdida de clorofila y agua acentuando aún más la condición de sequía. Los primeros daños observables son en las hojas basales observándose un amarillamiento y trasladándose posteriormente a hojas del estrato medio. Bajo condiciones favorables puede producir un nuevo ciclo en 10 a 12 días, es por eso que bajo observaciones en lupa se pueden observar larvas en diferentes estadios y huevos depositados sobre la epidermis de la cara abaxial.-

Bajo condiciones de humedad las arañuelas bajan considerablemente sus poblaciones citándose al género *Paecilomyces tenuipes* como uno de sus hongos entomopatógenos.

Trabajos recientes indican que el daño de arañuela es comparable al daño de trips afectando los mismos parámetros (fotosíntesis, conductancia, temperatura y transpiración). Pasó de ser una plaga que no era tenida en cuenta a estar presente de manera permanente y que cuando se generan condiciones de sequía producen explosivo incremento poblacional. Evidentemente existen desacoples aun no evaluados que han permitido su difusión generalizada.

El control con productos como abamectina con registro en la plaga pero no en el cultivo sería una alternativa al uso masivo de fosforados tradicionales como clorpirifos o dimetoato que no respetan enemigos naturales. Tener en cuenta que para algodón se recomiendan dosis de 300-600 cc/ha para *Tetranychus*.

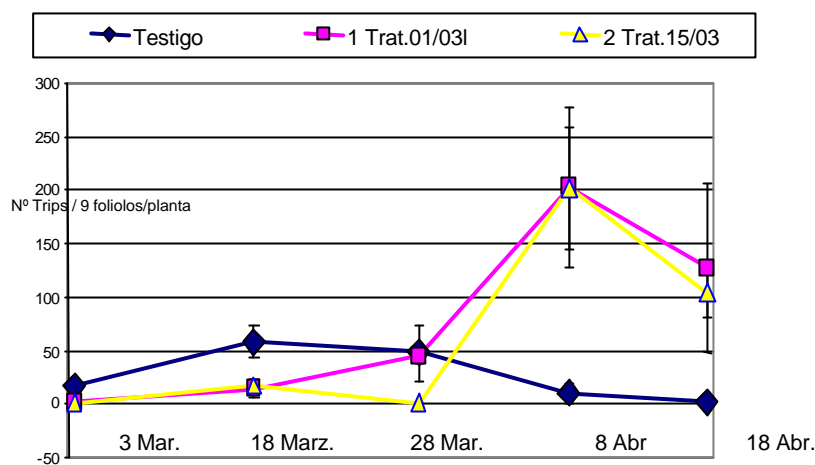
Trips

Los trips se han tornado la plaga más abundante del cultivo de soja, pudiendo encontrar *Caliothrips* a lo largo del ciclo del cultivo y *Franquiniela* principalmente en los brotes. Poseen un alto potencial reproductivo con intervalos generacionales cortos y superpuestos y la posibilidad de transmitir virus.

Al desarrollar una parte de su ciclo en el suelo (prepupa, pupa) se van generando adultos de manera continua situación que produce repetidas reinfestaciones cuando el ambiente los favorece, además de generarse larvas a partir de huevos encastrados que escapan a la acción de los insecticidas. Sin duda que la no remoción de suelo a favorecido para que esta plaga que no era prácticamente citada en los años 90 se haya tornado la más importante acaparando la mayoría de las aplicaciones de insecticidas en las últimas campañas.

Estudios en el Inta Oliveros indican que aplicaciones tempranas de cipermetrina producen una disminución de *Orius*, *Geocoris*, *Nabis*, *Crisopas*, todos insectos predadores de trips.

El siguiente cuadro muestra la evolución del número de larvas de trips como promedio del conteo de 3 hojas por planta luego de la aplicación de 600 cc de Clorpirifos cuando las poblaciones eran muy bajas. Inta Marcos Juárez campana 2005-2006.



Sin duda que el ambiente que genera la siembra directa ha favorecido el aumento de sus poblaciones donde a diferencia de arañuela no son afectadas de manera significativa sus poblaciones con la llegada de precipitaciones que generen un ambiente de elevada humedad durante varios días. Esto sumado a trabajos recientes donde la aplicación temprana de piretroides causa la mortalidad de sus controladores naturales ha confluído de manera negativa para que las poblaciones se mantengan estables a lo largo de los años con daño significativo para el cultivo.

La investigación en cuanto al comportamiento genético de cultivares de soja ante el ataque de trips visualiza ser una de las herramientas mas importantes en el futuro para el manejo de esta plaga.

Chinches

En la última campaña la necesidad de control de chinches fue baja desarrollando poblaciones a considerar solo de (*Dichelops furcatus*), esta especie tiene preferencia por gramíneas estando presente en maíz a lo largo del ciclo de cultivo del mismo y pudiendo causar daño desde implantación pero en soja la mayores poblaciones se observaron en las proximidades a lotes de maíz. En Brasil la especie *Dichelops melacantus* está presente en los cultivos de soja pero en bajas poblaciones siendo morfológicamente muy parecida con espinas pronotales mas oscuras y puntiagudas, (mela-negras, canthus-espinas) dicha característica hace que no sea tan apetecida por predadores. La identificación de las diferentes especies en etapas ninfales es fundamental ya que los estudios en Brasil sobre esta especie caracterizan un menor daño y por lo tanto un mayor umbral de control.

En Argentina se están llevando a cabo trabajos para caracterizar daño de *Dichelops furcatus* y por lo tanto poder definir los umbrales correspondientes, información preliminar considera que el daño de esta especie en relación a *Nezara viridula* es proporcionalmente la mitad por lo tanto los umbrales serían el doble en cualquiera de las etapas del ciclo del cultivo de soja.

Dichelops pasa el invierno principalmente en los rastrojos lugar donde podremos observar antes de implantación su presencia principalmente en malezas que se hayan mantenido verdes durante el invierno. En soja la alimentación en tejidos vegetales no causa daño significativo, pudiendo provocar apenas un amarillamiento en los cotiledones (Panizzi, et la 2005)-

Existen diversos antecedentes que intentan explicar la disminución de las poblaciones de *Nezara* y aumento de las poblaciones de *Piezodorus* situación perjudicial ya que esta última a una misma densidad produce mayor daño en rendimiento y calidad de semilla que la primera. La interacción de diferentes factores como ser el parasitismo por microhimenópteros específicos parasito de huevos, dípteros parásitos de adultos, microorganismos simbios del

tracto digestivo y condiciones de humedad crítica en los primeros instares (primavera seca) pueden haber confluído en la disminución de las poblaciones de *Nezara*.

Las poblaciones de *Nezara* fueron relativamente bajas en la campaña pasada donde además las intensas heladas del invierno han causado gran mortalidad de los adultos invernantes por lo tanto la población inicial de chinches es baja por lo que no se espera que sea problemática en sojas de primera.

El comportamiento de exposición al sol es más pronunciado en las primeras horas de la mañana (7 a 9 hs), pudiendo extenderse en días nublados donde estos insectos pueden ser vistos en la superficie de las plantas hasta el mediodía. Esta característica de exposición es sugerida tanto para tareas de muestreo como para la aplicación de insecticidas mejorando su eficacia.

Gamundi (1995) demostró que el paño vertical es hasta un 100 % más eficiente en la colecta de insectos que el paño horizontal y dentro de este el muestreo de una sola hilera en relación a batir las 2 hileras juntas también así los es con hasta un 80 % de diferencia a favor del primero. Estas diferencias han sido favorecidas por el uso de distanciamientos menores entre hileras, plantas de mayor porte especialmente en años más lluviosos. De todas maneras no se ha hecho masivo el uso de esta herramienta importantísima en el manejo de plagas donde por un lado existe una crítica intensa de los umbrales establecidos por INTA para las diferentes especies pero por el otro no se monitorea y se recomiendan aplicaciones de "limpieza" sin ningún fundamento teórico que lo respalde.

Los muestreos deben ser realizados en diferentes puntos del lote. En período de colonización de campo de soja, un mayor número de muestreos debe realizarse en las borduras, donde en general las chinches inician la infestación. El número de puntos muestreados varía de acuerdo al tamaño de lotes pero que no debe ser menor a 10 muestreos en lotes de hasta 100 has. De ser mayor los lotes dividirlos en tablones de 100 has recordando que la confiabilidad de los datos es proporcional al número de muestreos realizados.

Los umbrales son valores de referencia del daño potencial de la plaga en un momento determinado fuertemente ligado al valor económico de la cosecha y el valor del costo de aplicación. La toma de decisión sin la correcta evaluación de la necesidad puede traer aparejado un mayor costo del cultivo así como un perjuicio al ambiente pocas veces evaluado.-

Una reciente encuesta a más de 80 profesionales del medio demuestra lo siguiente:

En la mayoría de los barbechos químicos agrego algún insecticida sin la previa evaluación de la necesidad de uso?
NO 65,5 % SI 35,5 %
Si no alcanza el tiempo para monitorear todos los lotes que tengo a cargo, pero en la gran mayoría considero que tengo que aplicar por lo tanto aplico a todos?
NO 83.8 % SI 16.2%
Si me voy de vacaciones una semana aplico y me voy tranquilo?
NO 91.9% SI 8.1%
Si es una aplicación aérea recomiendo doble dosis?
NO 100 %
Controlo el correcto funcionamiento del equipo en cuanto a aplicación volumen, picos, velocidad?
NO 48,6% SI 51,4 %
Tarjeteo alguna vez cuando contrato o realizo una pulverización?
NO 57,7 % SI 43,3 %
Controlo la carga del avión, tarjeteo ante la aplicación en diferentes estratos?
NO 94,6% SI 5,4 %
Recomiendo y exijo determinadas condiciones climáticas para pulverizar?
100 %
Cumplo estrictamente con el cuerpo de la ley de agroquímicos?
NO 73 % SI 27 %

Conozco cuales son los productos que puedo aplicar en el periurbano?
NO 62,2 % SI 37,8 %
Ha realizado aplicaciones porque el vecino lo ha hecho?
NO 97 % SI 3 %

Bibliografía

- Aragón, J.; Molinari, A. y Lorenzatti, S. (1998). Manejo integrado de plagas de soja. En: El cultivo de soja en la Argentina. INTA. Editores: L. Giorda y H. Baigorri. Editar. Pág. 247 -288.
- Aragón, J. (2004). Guía de reconocimiento y plagas tempranas relacionadas a la siembra directa. EEA INTA Marcos Juárez. Agroediciones. 2ª Edición. 60 p.
- Aragón, J. (2004). Soja: infestación de la oruga medidora en Córdoba durante la Campaña 2003/04. EEA INTA Marcos Juárez. 4p. En: www.inta.gov.ar/mjuarez/informacion
- Aragón, J y Flores, F. (2006). Control integrado de plagas en soja en el Sudeste de Córdoba. EEA INTA Marcos Juárez. 5p
- Aragón, J.; Segura, L.; Flores, F.; Elorriaga, S.; Resch, G. y Lopez, A. (2006). Informe del sistema de alarma de plagas con trampa de luz y observaciones de campo. 3/06. EEA INTA Marcos Juárez. <http://www.inta.gov.ar/mjuarez>
- CASAFE. (2007). Guía de Productos Fitosanitarios. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Buenos Aires. Tomo 2. 2080 p.
- EMBRAPA. (2003). Tecnologías de Producto de Soja. Parana-Brasil
- EMBRAPA (2009). II Workshop criacao de percevejos em laboratorio. Londrina Pr
- Gamundi, J.C., Perotti, E. Molinari, A.; Manlla A. y Quijano, D. (2005). Evaluación del daño de trips, *Calliothrips phaseoli*, en soja. EEA INTA Oliveros. 7p. En: www.inta.gov.ar/oliveros/info/documentos
- Gamundi, J.C., Perotti, E. Molinari, A. (2006). Control de trips *Calliothrips phaseoli* y araña *Tetranychus sp.* En el cultivo de soja. Para mejorar la producción 33- Inta Oliveros
- Massaro, R. A; Gonsebatt, G; De Altube, M. V.; Vicente, D. Y Remorini, P. (2005). Efecto de la aplicación temprana del insecticida cipermetrina en el cultivo de soja, sobre la entomofauna fitófaga y benéfica. Ciclo 2004-2005. Para mejorar la producción 30- Inta Oliveros
- Molinari, A. M. (2004). Trips en el cultivo de Soja. INTA Oliveros. 2p. En: www.inta.gov.ar/oliveros/info/documentos
- Panizzi, A. R. (2006). O Manejo integrado de pragas (MIP) em soja e o compromisso com o meio ambiente. En 3º Congreso de Soja del MERCOSUR. Foro Insumos. Rosario (Sta.Fe) Argentina. 27-30/06/2006. pág.144-149.
- Panizzi, A.; Parra, J.R. (2009). Bioecología e nutricao de insetos. Base para o manejo integrado de pragas. EMBRAPA SOJA. 1164 p