

ASAPROVE Informa

ORGANO DE DIFUSIÓN DE LA
ASOCIACIÓN ARGENTINA DE PROTECCIÓN VEGETAL Y AMBIENTAL

Año VI- Número 26- Abril 2007

Asociación Argentina de Protección Vegetal y Ambiental

Av. Corrientes 127 – Piso 4° Of. 410 C1043AAB Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tel - Fax.: 011-4515-8200 int. 3322

info@asaprove.org.ar - www.asaprove.org.ar

COMISION DIRECTIVA

Presidente

Ing. Agr. Gabriel De Falco

Vicepresidente

Ing. Agr. Rubén Mouratian

Secretario

Ing. Agr. Daniel Batlla

Prosecretario

Ing. Agr. Norberto Höller

Tesorero

Agr. Raúl R. López

Protesorero

Ing. Agr. Jorge Pérez Lissarrague

Vocales Titulares

Ing. Agr. Eduardo E. Rodríguez

Ing. Agr. R. Fernández Pancelli

Ing. Agr. Jorge Aragón

Ing. Agr. Alberto Pérez

Vocales suplentes

Ing. Agr. María Lerer

Ing. Agr. Eduardo Anchubidart

Gerente

Ing. Agr. Juan Francisco

Gianotti

BOLETIN ASAPROVE INFORMA.
Publicación de la Asociación Argentina
de Protección Vegetal y Ambiental de
distribución gratuita

Los artículos y trabajos publicados son
responsabilidad exclusiva de sus
autores y no reflejan necesariamente la
opinión de ASAPROVE.

Asimismo, ASAPROVE se reserva el
derecho de sintetizarlos convenientemente
en razón de necesidades de
espacio.

Editorial

En el futuro, los profesionales del campo, deberemos enfrentar dos grandes y serios desafíos.

El primero de ellos y más inmediato, es la conversión de la producción agrícola en una fuente de energía renovable.

Este profundo cambio va a obligarnos a mantenernos alerta y actualizados, para poder orientar a los productores hacia la máxima eficiencia, con el objetivo de poder proveer adecuadamente a dos mercados: el de los alimentos y el de los combustibles.

Surgen pronósticos agoreros al respecto, pero nosotros creemos firmemente que está en nuestras manos y en nuestra capacidad para enfrentar profesionalmente los desafíos, el que podamos salir airosos de esta coyuntura.

Debemos también conocer que ésto no nos sorprende y que es una situación que se viene anunciando desde hace tiempo.

El segundo desafío es el daño a la atmósfera y sus consecuencias.

Según los informes de los especialistas, para el 2050 se habrán perdido el 50 % de las tierras cultivables.

Atenuar este verdadero desastre y llevarlo a su mínima expresión está también en gran medida en nuestras manos.

Como profesionales responsables del uso eficiente de la tecnología y de la difusión de las buenas prácticas agrícolas, deberemos extremar nuestros esfuerzos con el objetivo de incrementar la eficiencia por unidad de superficie y disminuir al mínimo la contaminación generada por la actividad.

El manejo racional de la energía es la clave de todo esto, como pudimos ver en la conferencia que diera el Dr. Diego Ferraro de la UBA en la Bolsa de Cereales, durante el ciclo organizado por ASAPROVE, el pasado año 2006.-

La Comisión Directiva

IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO: SU RELACIÓN CON LA ECOFISIOLOGÍA Y EL USO ESTRATÉGICO DE FUNGICIDAS EN EL CULTIVO DE SOJA.

Carmona, Marcelo A. Ing. Agr. M Sc.

Profesor Asociado - Cátedra de Fitopatología.
Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

Los técnicos y productores están comenzando a resaltar la creciente importancia de las enfermedades de fin de ciclo (**EFC**) como factor limitante de la producción nacional de soja, a pesar de contar con dificultades para su diagnóstico temprano. El actual proceso de reconocimiento de la importancia de estas enfermedades fue facilitado principalmente por la mayor frecuencia de los monitoreos a campo direccionados a detectar a la roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) que permitieron también “descubrir” a las **EFC**. También es necesario destacar como contribución, el efecto percibido en varios lotes de aumentos de producción y de calidad de semilla generados por el uso de fungicidas aplicados para el control de las **EFC** (Molina et al 2004, Gally et al 2004).

Indudablemente las **EFC** poseen características muy particulares que las hacen muy diferentes a otras enfermedades que los productores y técnicos están acostumbrados a manejar en los cultivos extensivos. A modo de ejemplo si se debiera resumir estas características, muchas de las cuales dificultan el diagnóstico y manejo, deberíamos comenzar por la propia definición del nombre común de estas enfermedades. Se entiende por **EFC** a un grupo o complejo de enfermedades cuyos síntomas se manifiestan en estados reproductivos intermedios y avanzados. Si bien los síntomas que causan se tornan más conspicuos en etapas reproductivas intermedias y avanzadas del cultivo, la mayoría de los patógenos que las provocan

están presentes en etapas previas, en algunos casos provocando infecciones latentes sin posibilidad de observación directa a campo (asintomáticas) con prolongados periodos de incubación, o formando estructuras reproductivas que contribuyen a aumentar la presión de inóculo en las etapas de mayor susceptibilidad de la planta. Como consecuencia de lo anterior hay un aumento de la severidad hacia el fin de ciclo que incluso se puede confundir con la senescencia natural, pudiendo muchas veces pasar desapercibido, lo que dificulta la toma de decisión. Estas características son de gran importancia debido a que la espera de la visualización de los síntomas y fructificaciones (como puede ser costumbre para otras enfermedades en cultivos como trigo, maíz o cebada) puede llevar a un atraso en la toma de decisión química en relación al período crítico de generación de rendimiento del cultivo de soja y no lograr el impacto deseado. Sin embargo es necesario aclarar que algunas veces pueden observarse señales de *Septoria*, *Colletotrichum* o *Cercospora* más temprana-mente. Otra dificultad radica en que las **EFC** constituyen un complejo de enfermedades (a las que también deben incluirse las bacteriosis), y como tal ofrece inherentemente mayores obstáculos para el diagnóstico y cuantificación individual.

En este trabajo se analizarán la importancia de las **EFC**, la relación de su ocurrencia con la ecofisiología del cultivo y su manejo químico.

Introducción

Todos los principales patógenos causantes de las **EFC** son necrotróficos (extraen nutrientes de tejidos muertos). De manera similar a lo que ocurre con la mayoría de los necrotróficos de otros cultivos, los agentes causantes de las **EFC** sobreviven en semillas y rastrojo. El cultivo de soja en el país ha crecido conjuntamente con la superficie bajo siembra directa (**SD**) y monocultivo. Bajo estas condiciones, la combinación indeseable del monocultivo y **SD**, puede generar excelentes condiciones

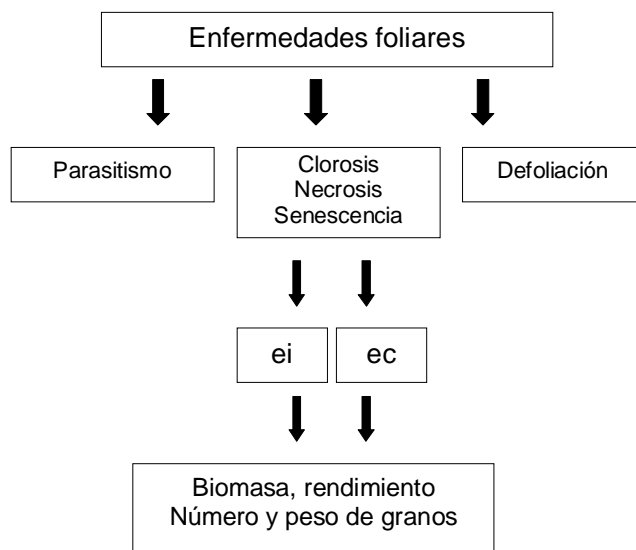
para la multiplicación y supervivencia de los patógenos causantes de las **EFC**. Las principales **EFC** son la mancha marrón (*Septoria glycinés*), tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*), Antracnosis (*Colletotrichum spp*), Tizón de la vaina y tallo (*Phomopsis sojae*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojiná*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) y el tizón y pústula bacterianas. Conceptualmente, daño puede ser definido como cualquier reducción en cantidad o en calidad de la producción causada por los efectos de un patógeno. El daño promedio causado por las **EFC** es de 8% a 10%, con un máximo de hasta 30% (Wrather et al 2001; Carmona, 2003; Carmona et al 2004).

Cómo las enfermedades foliares afectan la generación del rendimiento en el cultivo de soja? Fundamentos ecofisiológicos. (Kantolic y Carmona, 2005)

De manera general puede decirse que las enfermedades foliares afectan la generación del rendimiento por los siguientes motivos: 1) Los patógenos ejercen su parasitismo aprovechándose de la energía producida por el cultivo. De esta manera los parásitos colonizan, crecen y se reproducen exclusivamente a expensas de la planta, generándoles pérdidas de carbohidratos y nutrientes producidos o de reserva que podrían haber sido destinados hacia destinos reproductivos, 2) La mayoría de las enfermedades foliares producen clorosis, necrosis, afectando la fotosíntesis, disminuyendo la intercepción de radiación y aumentando la reflectancia, y 3) Así también la mayoría de ellas generan senescencia y algunas más graves, una intensa defoliación afectando la intercepción lumínica. Probablemente el principal efecto de las enfermedades foliares es disminuir la eficiencia de intercepción de radiación a través de la reducción del **IAF** (índice de área foliar) y de su duración. Frente a la defoliación, clorosis y senescencia producidas por las enfermedades, las plantas de soja pueden responder con la producción de nuevas hojas, principalmente a través del proceso de ramificación. Sin embargo, a medida que avanzan los estados reproductivos, los mecanismos naturales de tolerancia y resistencia se vuelven menos activos. Coincidentemente, suelen producir-

se condiciones lluviosas y húmedas, aumentando la manifestación de la enfermedad. Bajo estas condiciones, el efecto compensatorio de la producción de nuevas hojas resulta mínimo o nulo, por lo cual se generan importantes daños y pérdidas. Todos estos efectos generarán una menor supervivencia de flores y por lo tanto una menor cantidad de vainas y granos además de afectar el peso y calidad de los mismos.

Diagrama de causas y efectos de las enfermedades foliares sobre el rendimiento de soja (Kantolic y Carmona, 2005)



(ei: eficiencia de intercepción, ec: eficiencia de conversión)

Manejo de las EFC. Ubicación estratégica del uso de fungicidas y sus efectos sobre los componentes de rendimiento

Las principales estrategias para el control de las **EFC** incluyen el uso de cultivares tolerantes, tratamiento de semillas, aplicación foliar de fungicidas y el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, fertilización). En los casos en que el nivel de resistencia genética no fuera suficiente para evitar pérdidas económicas causadas por las enfermedades, o bien el tratamiento de semillas y las demás prácticas culturales no reduzcan o eliminen el inóculo de los patógenos, el control químico, vía pulverización en los órganos aéreos es una medida de control rápida, a pesar de

que aumenta el costo de producción y el riesgo de contaminación ambiental. Esto es lo que sucede con las **EFC** ya que gran parte de la producción sojera se hace bajo monocultivo (o con presencia de rastrojo de soja en superficie), y la mayoría de los cultivares muestran susceptibilidad a las mismas.

El uso de fungicidas constituye una herramienta táctica y estratégica de gran utilidad que debe formar parte de un plan definido del manejo integrado de las enfermedades. Es conveniente recordar que el mayor éxito en control de una enfermedad se logra con aplicación de varias medidas (control cultural, genético, biológico y químico) y no sólo con una de ellas.

Es por eso que el uso de fungicidas debería estar enmarcado dentro del manejo integrado.

Un concepto básico es entender que un fungicida no aumenta los rendimientos “per se” sino que se trata de una herramienta que permitirá que el genotipo exprese su rendimiento eliminando el patógeno y /o el factor “enfermedad”. El momento oportuno de su aplicación es aquel que permita a la planta aprovechar el máximo beneficio del aumento y duración del área fotosintética activa, asegurando una mayor radiación interceptada y utilizada para la mayor producción de biomasa.

Como el período crítico para la generación del rendimiento en el cultivo de soja está relacionado con la fotosíntesis neta del cultivo entre floración y mediados de llenado de granos (**R1-R6**), siendo especialmente importantes los estadios comprendidos entre **R3 y R5**, es necesario tener muy presente para la decisión de aplicar fungicidas en soja, que el número de granos (principal componente del rendimiento), se asocia fuertemente con la duración de ese período crítico y la radiación interceptada por el área foliar sana durante el mismo.

Estrategias para el uso de fungicidas para las EFC. Relación con la ecofisiología.

De acuerdo con lo visto precedentemente, las **EFC** constituyen y generan stress adelantando la maduración generando clorosis, senescencia anticipada, acortando

el período crítico, disminuyendo la radiación interceptada y utilizada, dentro y más allá del período crítico y, consecuentemente, afectando el rendimiento. De esta manera cuando la cantidad de carbohidratos disminuye por este tipo de estrés, aumenta la mortandad de órganos reproductivos y se reduce el número final de vainas y granos. Es por ello que actualmente se recomienda la aplicación de fungicidas entre los estadios **R2-R3 y R5**, para eliminar el parasitismo y preservar el área verde generadora de la riqueza de hidratos de carbono y aumentar la capacidad de captación de los recursos. De esta forma, el cultivo se mantendrá por más tiempo en niveles superiores al **IAF** crítico maximizando la tasa de crecimiento, lo que generará, en ausencia de otros stress, mayores rendimientos.

La principal dificultad consiste en determinar el mejor momento de la aplicación debido a que, tal como se mencionó anteriormente, la mayoría de estas enfermedades (excepto *Septoria* que puede ocurrir aún en etapas vegetativas) expresan sus síntomas y daño en etapas avanzadas del cultivo incluso cuando fisiológicamente ya ha terminado el período crítico. Por ello es necesario orientar la toma de decisión (aún cuando no haya síntomas visibles) mediante la valoración y puntuación de diversos factores relacionados con la epidemiología de estas enfermedades y con la generación del rendimiento del cultivo. Los resultados muestran una tendencia considerablemente favorable para su uso, aunque variable de acuerdo a la región considerada y muy dependiente del ambiente particular del año de la aplicación.

Cuáles son esos factores que ayudan a tomar la decisión de aplicar fungicidas?

Seguramente habrá muy buena respuesta si el lote a tratar reúne las siguientes condiciones (por orden de jerarquía): 1) ocurrieron lluvias entre **R1 y R2-R3** normales o por arriba de lo normal según región (para decidir la aplicación en **R3**) o lluvias en **R3 - R5** (para decidir la aplicación en **R4-5**), 2) monocultivo y siembra directa (inóculo de las **EFC** disponible sobre el rastrojo de soja anterior), 3) presentó síntomas iniciales en estado vegetativo de alguna **EFC** (ej. *Septoria* (manchas

marrones en hojas inferiores), Antracnosis (necrosis en nervadura en envés) y/o *Cercospora* (manchas moradas), 4) el cultivo presenta buena a muy buena expectativa de rendimiento, 5) existe deseo o necesidad de mejorar la calidad de semilla o grano a cosechar.

Probablemente las precipitaciones serían las que más ayudarían a definir la respuesta a la aplicación de fungicida. Por eso fungicidas aplicados para el control EFC en períodos de seca no incrementan significativamente el rendimiento, ya que estas enfermedades no se desarrollan epidemiológicamente en esas condiciones (la mayoría de los patógenos causantes de las EFC, a excepción de *Cercospora*, presentan fructificaciones hidrofílicas (picnidios, acérvulas) que necesitan del agua para la diseminación. Asimismo el mayor número y frecuencia de horas de mojado también explicarían un incremento de la intensidad de todas las EFC. Finalmente se debe destacar el hecho de que cada año particular posee una gran variabilidad no solo en cuanto a precipitaciones (distribución, frecuencia) sino también a situaciones culturales propias de cada lote, tales como fecha de siembra, grupo de madurez, etc.

Experiencias en el uso de fungicidas en Argentina para el control de las EFC.

Cada vez son más los productores que adoptan la aplicación de fungicidas en sus cultivos. Respecto al aumento de rendimiento, las experiencias muestran aumentos de entre 200 a 800 kg /ha dependiendo del año. El análisis de los ensayos con fungicidas llevados a cabo en el país muestra en general como la aplicación de los mismos dentro del período crítico evitan los daños causados por las EFC al compararlos con el testigo sin tratar. El aumento del rendimiento en kg /ha, se ve generalmente expresado y explicado por el aumento del número de vainas y granos por metro cuadrado y otras veces por el aumento del peso de mil granos (Carmona et al 2004, Carmona, 2005).

UNA MALEZA ES IDENTIFICADA COMO HUÉSPED ALTERNATIVO DEL TIZÓN TARDÍO DE LA PAPA.

Erin Peabody

El tizón tardío de la papa, enfermedad devastadora de papas que causó la hambruna en Irlanda en los años 1800, tiene un nuevo "cómplice".

Los científicos del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) en Orono, Maine, descubrieron que *Phytophthora infestans*— el microorganismo que causa la enfermedad—busca refugio en los campos de papas viviendo en una planta hospedera alternativa: la maleza *Solanum sarrachoides*, conocida en inglés como 'hairy nightshade'.

Hoy en día, *P. infestans* sigue siendo una amenaza fuerte a la producción de las papas y tomates mundialmente. Según el Centro Internacional de la Papa en Lima, Perú, la enfermedad del tizón tardío de la papa causa más de U\$S 3 mil millones cada año a los productores del mundo en fungicidas y otros gastos.

El patólogo de plantas Modesto Olanya, en el Laboratorio de Nueva Inglaterra de Investigaciones de Plantas, Suelo y Agua de ARS en Orono, aprendió de la posibilidad de un huésped alternativo en 2004 de colegas en la Extensión Cooperativa de la Universidad de Maine en Presque Isle.

Los expertos de extensión en la región norteña de Maine descubrieron que las plantas de hairy nightshade estaban mostrando manchas oscuras y aceitosas. Olanya analizó los microorganismos en las plantas y verificó, por primera vez, que hairy nightshade es un huésped alternativo de *P. infestans* en Maine.

Otro problema es que hairy nightshade es muy común en campos comerciales de papas en el estado. En una inspección limitada, Olanya y colegas de la Universidad de Maine encontraron la mala hierba en 55 por ciento de campos verificados. Además, *P. infestans* ha sido reportado en plantas de hairy nightshade en California, Michigan y Washington, y en experimentos controlados en Dakota del Norte.

Según Olanya, el hallazgo que hairy nightshade es un huésped activo de *P. infestans* es problemático en dos maneras. Primero, la planta es una fuente secundaria de la enfermedad destructiva. Y, segundo, es una mala hierba.

Como un resultado de estas investigaciones de ARS, los cultivadores están aprendiendo la importancia de controlar hairy nightshade como parte del programa global para manejar el tizón tardío de la papa.

ARS es la agencia principal de investigaciones científicas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

GRAMINICIDAS

E.C.M. Puricelli. Ing. Agr. M. Sc.

Introducción

Las prácticas actuales de manejo tendientes a una reducción del laboreo y el creciente uso de herbicidas latifolicidas han llevado a un incremento importante en la dispersión de las malezas gramíneas. La creciente importancia de malezas gramíneas anuales de verano (*Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa* spp., *Eleusine indica*, *Brachiaria platyphila*) de invierno (*Avena* spp. y *Lolium multiflorum*), así como de gramíneas perennes (*Sorghum halepense* y *Cynodon dactylon*) atestiguan sobre este proceso. Además, un problema cada vez más común es la presencia de trigo guacho en cultivos de verano. Consecuentemente, se han realizado muchos esfuerzos para desarrollar graminicidas selectivos para los cultivos más difundidos mundialmente.

Los graminicidas se dividen en dos grandes subgrupos: ariloxifenoxis y cicloheximidas. Los ariloxifenoxis ha sido llamados también ácidos arilpropanoicos, fenoxipropiónicos, entre otros nombres. Comúnmente se los denomina "fop" para diferenciarlos de las cicloheximidas "dim". Todos estos nombres se refieren a las estructuras generales de la mayoría de los herbicidas en este grupo, pero no comprenden todos sus aspectos estructurales. El término usado aquí,

ariloxifenoxis, es una solución de compromiso.

Los graminicidas poseen actividad herbicida bajo la forma de ácidos libres. Además, todos los herbicidas ariloxifenoxis contienen un átomo ópticamente activo cerca del grupo carboxilo. De los dos posibles estereoisómeros, sólo el enantiómero R (dextrógiro) es inhibitorio, mientras que el isómero S (levógiro) tiene poca o ninguna actividad herbicida. Los dos isómeros constituyen una mezcla racémica. En muchos productos comerciales de este grupo se ha eliminado el isómero S con el fin de incrementar al actividad del herbicida.

Formulación y propiedades

Los herbicidas comerciales son diferentes ésteres de estos ácidos (ej. metil, etil, isopropil, etoxietil ésteres) formulación que facilita la absorción dentro de la planta. La absorción foliar de los ariloxifenoxis es muy rápida y estudios con herbicidas con C radiactivo muestran que gran parte de la dosis aplicada permanece en el sitio de aplicación y en consecuencia se observa daño de contacto en la hoja tratada. En los tejidos foliares ocurre desterificación y el ácido fitotóxico se acumula en el meristema apical que se vuelve necrótico. Sólo una pequeña proporción del producto aplicado se trasloca, aunque resulta suficiente para controlar los órganos subterráneos de gramíneas perennes.

Modo de acción

Los graminicidas selectivos ariloxifenoxi y cicloheximidas actúan sobre la síntesis y elongación de los ácidos grasos. Esta vía ha sido estudiada principalmente en tejidos verdes y en cloroplastos. Cuantitativamente, la localización más importante de la síntesis de ácidos grasos se encuentra en el cloroplasto en desarrollo activo. Sin embargo, hay otras estructuras subcelulares y enzimáticas menos importantes cuantitativamente y no bien caracterizadas. La composición de los lípidos y los ácidos grasos son diferentes en el cloroplasto que en la membrana plasmática. En el cloroplasto, el principal lípido (26-46%) es el monogalactosildiacilglicérido (MGDG). Los lípidos le confieren al cloroplasto la fluidez

para permitir el movimiento de electrones, protones y sus transportadores.

Inhibición de la Acetil CoA Carboxilasa (ACCase).

La ACCasa es el sitio de inhibición de los ariloxifenoxis y de las cicloheximidias. La ACCasa es una enzima compleja que contiene tres sitios funcionales. La reacción enzimática es la siguiente:



En las plantas, la ACCasa se forma a partir de una cadena polipeptídica multifuncional. La enzima está localizada principalmente en los cloroplastos y su actividad es fuertemente incrementada por la luz.

A pesar que la ACCasa de las dicotiledóneas es insensible a estos compuestos y la de las gramíneas es usualmente sensible, no todas las gramíneas lo son en el mismo grado. La ACCasa de maíz es más sensible que la de trigo o cebada. La ACCasa de plantas de *Festuca rubra*, especie resistente a setoxidim, es insensible a este herbicida, mientras que la ACCasa de *Festuca arundinacea* es sensible.

La enzima de ambas especies de *Festuca* es sensible a haloxifop, aunque no en el mismo grado. La diferencia en la sensibilidad de la enzima es un mecanismo de selectividad a herbicidas, fundamentalmente diferente de los mecanismos más comunes de detoxificación. El setoxidim es rápidamente transformado en 9 metabolitos por transformaciones lumínicas y térmicas. En 24 horas el 98% de este herbicida es degradado, tanto en especies tolerantes como resistentes. Sin embargo, está claro que suficientes moléculas de herbicida no transformado alcanzan a llegar al citoplasma de las especies sensibles.

Además, no todos los tejidos de una especie de planta son igualmente sensibles a las cicloheximidias. El setoxidim inhibe rápidamente la incorporación de acetato a los lípidos en los extremos terminales de raíces de maíz (0-2 mm) pero no lo hace en regiones entre 10-15 mm. Puede concluirse

que la enzima blanco ACCasa está presente en células en estado de rápida división y en cloroplastos activos. De acuerdo a esto, los síntomas visibles de la actividad herbicida se observan fuertemente en la región meristemática y en un nivel ultrestructural en los cloroplastos.

El rápido cambio estructural en el cloroplasto es seguido por una perturbación en la membrana debido a la falta de elementos estructurales. La pérdida de la función de la membrana, y de la semipermeabilidad en particular, lleva a una "mezcla intracelular" donde las enzimas catabólicas y sus sustratos, que normalmente están separados en distintos compartimientos en la célula, ahora se ponen en contacto. En particular, el ácido gama aminobutírico, producto de decarboxilación del ácido glutámico se acumula en el tejido dañado y puede ser tomado como indicador bioquímico del nivel de daño. Los efectos secundarios de la acción herbicida a nivel bioquímico incluyen clorosis (inhibición de la biosíntesis de la clorofila y carotenoides), inhibición de síntesis de ADN y mitosis y alteración en la distribución de ácidos grasos de largo de cadena en el cloroplasto (cambio en la relación C-16: C-18).

El crecimiento activo de la planta en condiciones de humedad y temperatura adecuadas favorece el transporte dentro de floema y xilema, de modo que el ácido se alcanza todas las zonas meristemáticas. La inhibición de la síntesis de lípidos causa una disrupción irreversible de la síntesis de la membrana, de manera que se impide el desarrollo normal de los plástidos. El crecimiento se detiene en aproximadamente dos días ya que el meristema deja de funcionar. La disrupción de los plástidos es más marcada en las hojas jóvenes que se vuelven cloróticas.

Al afectarse el meristema por acción del herbicida la hoja de las gramíneas tratadas puede desprenderse con facilidad del tallo. La muerte de las gramíneas se produce dentro de dos a tres semanas luego de la aplicación. Las gramíneas tratadas con cicloheximidias muestran síntomas similares aunque estos herbicidas tienen una menor tasa de penetración dentro de la hoja tratada.

Interacción con otros herbicidas.

I) Herbicidas "Auxinas".

Los ariloxifenoxis se conocen por otro aspecto de sus efectos fisiológicos sobre los tejidos vegetales no relacionados con su inhibición de la ACCasa. Estos efectos no han sido observados en las cicloheximidas y consiste en efectos antiauxínicos, por lo cual se han descrito como inhibidores de las auxinas. Los efectos incluyen:

a) Antagonismo del diclofop-metil con muchos herbicidas hormonales. El resultado es que la actividad herbicida del ariloxifenoxi es reducida en presencia del hormonal. El antagonismo entre estas dos clases de herbicidas se debe probablemente a un aumento en la tasa de detoxificación del ariloxifenoxi por reacciones de conjugación. Las moléculas de ambos grupos de herbicidas son similares y el sistema de conjugación natural de las auxinas podría detoxificar a los ariloxifenoxi rápidamente.

b) Antagonismo del diclofop-metil reduciendo el efecto del 2,4-D. El 2,4-D puede ser irreversiblemente detoxificado por arildehidroxilación y posterior conjugación con los ariloxifenoxis, o reversiblemente detoxificado por conjugación del grupo carboxilo del herbicida como ácido libre.

Ciertos hormonales como el picloram y el fluroxipir causan muy poca interacción con los ariloxifenoxis.

II) Herbicidas latifolicidas.

Se puede observar antagonismo entre los gramínicas y distintos latifolicidas, especialmente sulfonilureas o herbicidas de contacto del grupo de los difeniléteres, razón por la cual no deben aplicarse en conjunto.

Resistencia.

Se han informado varios casos de resistencia a estos herbicidas. En Australia se comenzó a usar diclofop-metil para controlar *Lolium rigidum* en 1977 y se detectaron los primeros casos de resistencia en 1981. Este herbicida presentó resistencia cruzada a muchos otros herbicidas como fluazifop, haloxifop, quizalofop, setoxidim) y múltiple con varias sulfonilureas. Esto sugiere que la resistencia puede tener diferentes bases metabólicas, existiendo dos posibilidades:

a) modificación del sitio de acción -alteración de la enzima que es menos sensible al herbicida.

b) mayor degradación del herbicida en plantas resistentes, lo que ha sido observado en *Alopecurus myosuroides*.

PRODUCTOS COMERCIALES Y CONTROL DE MALEZAS

Nombre común (principio activo)	Nombre comercial	Dosis Gram. anuales	Dosis Sorgo de Alepo	Dosis Gramón (*)
Butroxdim + Coadyuvante	Falcon	0.2	0.2	0.2
Cicloxdim 20% (C)	Focus	0.7-1	1.5-2	-
Cletodim 24% (C)	Select	0.4-06	-	-
Cletodim 24% (C) + Coady. 80%	Kosako-Centurion	0.35+2	0.35+2	0.7+2
Clodinafop 10% (A)	Conduct	0.6-0.8	0.8-1	1-1.4
Fenoxaprop-p-etil 11% (A)	Isomero	0.8-1.4	1-1.4	1.2-1.5
Fluazifop-p-butil 15% (A)	H1 del 2000	0.7-1	0.7-1	1.2-1.5
Fluazifop-p-butil 5% (A)	Listo	2.5-3	2.5-3	3.5-4
Haloxifop-R-metil 12% (A)	Galant R	0.3-0.5	0.5-0.6	1-1.2
Haloxifop-R-metil 3% (A)	Galant RLPU	1.5-2	1.5-2	2-2.5
Haloxifop-R-metil 24% (A)	Focus Ultra	0.17-0.2	0.2-0.3	0.5-0.3
Haloxifop-R-metil 10.4% (A)	Mirage	0.4-0.8	0.6-0.7	1.1-1.4
Propaquizafop 10% (A)	Aqil	0.3-0.8	0.5-0.7	0.8-1
Quizalofop-etil 9.6% (A)	Assure	-	0.8-1	1.5
Quizalofop-p-etil 10.8% (A)	Omega	-	0.4-0.5	-
Quizalofop-p-etil 1.8% (A)	Sheriff	2-2.5	1.5-2	3-3.5
Quizalofop-p-tefuril 12% (A)	Rango	0.5-1	0.6-1	0.8-1.2
Setoxidim (C)	Poast	1.5-2.5	3-3.5	4.5-5.5

(*) Las dosis se dan en l/ha.
 (A) Ariloxifenoxi, (C) Cicloheximida.

Las dosis varían según el producto y las condiciones ambientales. Con altas temperaturas y baja humedad edáfica puede ser necesario aumentar las dosis media usada. Si bien los productores suelen emplear subdosis de estos productos nunca es aconsejable hacerlo en condiciones de sequía. A continuación se muestran la dosis mínimas empleadas por los productores y las registradas por las empresas para el control de gramíneas en soja (Mitidieri, 1989). Estos herbicidas se usan en dosis similares en otros cultivos como alfalfa y girasol.

Todos estos herbicidas vienen formulados como concentrado emulsionable (CE), excepto Falcon que es un granulado.

Las cicloheximidias son en general menos eficientes para controlar gramíneas perennes que los ariloxifenoxis.

El agregado de aceites, humectantes y tensioactivos aumenta considerablemente la actividad de los graminicidas. Se recomiendan dosis del orden del 0.5 % y 1% del volumen de aplicación para humectantes y aceites, respectivamente. Existen diferentes opciones de aceites y humectantes provistos por distintas empresas.

Principio activo	Humectante o Tensioactivo	Aceite
Butroxdim	sí	no
Cicloxdim	no	1% v/v
Cletodim	no	2 L/ha
Clodinafop	no	1% v/v
Fenoxaprop-etil	no	no
Fenoxaprop-p-etil	no	no
Fluazifop-p-butil	si	1% v/v
Haloxifop-R-metil	no	1% v/v
Propaquizaop	no	no
Quizalofop-etil	no	1% v/v
Quizalofop-p-etil	no	no
Quizalofop-p-tefuriil Omega Sheriff	no no	1-1,5 L/ha no
Setoxidim (C)	no	2 L/ha

Para el control de sorgo de Alepo existen distintos criterios para la aplicación de arilofenoxis entre los cuales se encuentra el modelo del calendario térmico (Satorre et al, 1985) y ajustado posteriormente por Leguizamón et al (descrito en la sección de sorgo de Alepo): las aplicaciones deben realizarse con 200 Unidades Térmicas Acumuladas, un momento que coincide con la menor biomasa de rizomas.

El criterio recomendado en la actualidad se basa en la altura de la maleza: cuando esta tiene entre 20 y 25 cm de altura se debe pulverizar. Dado que existe evidencia sustancial que la altura de los macollos depende de la longitud de los rizomas (y estos se asocian con el tipo de labranza o manejo del potrero), se están realizando estudios que permitan ajustar ambas recomendaciones.

Como ya se ha comentado, la humedad al momento de la aplicación influye marcadamente en la eficiencia de la aplicación. Tanto el uso de subdosis como la baja humedad edáfica al momento de la aplicación determinan reducciones en el nivel de control. En estos casos suele observarse rebrote luego de los 20-25 días de la aplicación. Este rebrote puede originarse a partir de rizomas no controlados, de la corona y en casos de sequía muy intensa o aplicaciones muy retrasadas se observa rebrote desde las axilas de las hojas de los macollos. El control puede también variar según el biotipo de sorgo de Alepo.

Los tratamientos para gramón deben realizarse siempre antes de floración, siendo el óptimo cuando la maleza tiene estolones entre 10 y 15 cm. de largo. El momento de aplicación también se está ajustando en base a un modelo térmico (Satorre et al, 1998) .Por otra parte, la dinámica de rizomas, estolones y parte aérea tiene desfases que generan una mayor proporción de biomasa aérea en relación a la subterránea hacia principios de otoño, lo cual favorece la acción del herbicida sistémico.

Las gramíneas anuales deben ser controladas cuando tienen entre 1 y 4 hojas.

En el cultivo de trigo existen distintos herbicidas de este grupo. El diclofop-metil (Iloxan, LEE 28,4%) se aplica a una dosis de 568-710 g. p.a./ha y se utiliza para controlar avena fatua y raigrás anual. El pirifenop (March LEE -líquido emulsionable- 10%) se recomienda para el control de avena fatua. El fenoxaprop-p-etil (Puma-S EA-emulsión acuosa-6,9%) y controla avena gigante y avena fatua.

PRESENCIA DE BEMISIA TABACI EN EL CINTURÓN HORTÍCOLA DE ROSARIO: PRIMEROS REGISTROS

Ing. Agr. Gustavo Gonsebatt; Ing. Agr. (MSc.) Marcela Lietti

Cátedra de Zoología Agrícola
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Rosario
ggonseba@hotmail.com

Las moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae), se encuentran entre los insectos plaga de mayor importancia económica que afectan a los cultivos hortícolas y ornamentales del Cinturón Hortícola de Rosario. Estos insectos pueden dañar a los cultivos directamente por succión de savia, lo que puede resultar en una disminución del rendimiento mayor al 50%; e indirectamente, por la eliminación de melazas sobre las cuales se desarrollan hongos ("fumaginas") comúnmente llamados "negrilla". Esto produce una disminución de la superficie fotosintética, dificulta la evapotranspiración y puede manchar fibras, hojas y frutos, disminuyendo su valor estético y en definitiva la calidad comercial del cultivo y las plantas. Otro daño indirecto, y más grave aún que el anterior, es la transmisión de virosis a las plantas en las que se hospedan (Byrne & Bellows 1991, Hilje 2001, González Bez *et al.* 2002).

Las moscas blancas *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) se caracterizan por ser especies polífagas, calculándose que se las pueden

localizar sobre 900 y 400 especies de plantas hospedantes respectivamente (Polack 2005)

B. tabaci, se destaca por su gran potencial como transmisor de enfermedades virósicas, particularmente de virus pertenecientes a la familia Geminiviridae. Entre los más conocidos se destaca el virus del encrespamiento, de la cuchara, del enrollado foliar o rizado amarillo del tomate (TYLCV) (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) afectando a cultivos de tomate, pimiento, entre otros; y el virus del mosaico dorado del poroto (BGMV) (Bean Golden Mosaic Virus) sobre cultivos de soja. Existen antecedentes de pérdidas totales de cultivos por las virosis transmitidas por esta especie de mosca blanca en el mundo y aún en nuestro país (Cáceres 2004, Ploper *et al.* 1998). Específicamente se ha detectado el TYLCV transmitido por *B. tabaci* afectando cultivos de tomate en el noroeste de nuestro país (Mitidieri 2005)

Luego de numerosos muestreos realizados en la zona, sólo se había comprobado, en un principio, la presencia de *Trialeurodes vaporariorum* sobre tomate, berenjena, apio, chaucha, zapallito redondo y alargado de tronco, brócoli, lechuga y cultivos experimentales de soja y girasol y en las malezas cerraña *Sonchus oleraceus*, rama negra *Conyza bonariensis*, ortiga *Urtica urens*, yuyo colorado *Amaranthus quitensis*, chamico *Datura ferox* (Gonsebatt *et al.* 2005, 2006)

La presencia de la especie *B. tabaci* en otros centros importantes de producción hortícola y florícola como La Plata, Buenos Aires y Corrientes (Cáceres 2004) y en cultivos extensivos de soja en la provincia de Entre Ríos (Saluso 2006) y en el noroeste argentino (Ploper *et al.* 1998) indica que la distribución de esta plaga en nuestro país se va ampliando.

Apoyado en el conocimiento de que productores del cinturón hortícola rosarino utilizan plantines de distintas especies hortícolas y ornamentales adquiridos en las zonas mencionadas y con la creciente superficie del cultivo de soja ocupando áreas que correspondían históricamente a cultivos intensivos, se intensificaron los relevamientos en establecimientos de productores hortícolas y florícolas de la zona desde

febrero de 2006 con el objetivo de constatar o no la presencia de esta especie en el cinturón hortícola de Rosario.

Los resultados de este trabajo fueron positivos ya que, fue determinada la presencia de *Bemisia tabaci* (Genn.) en nuestra zona. La identificación se efectuó sobre cultivos de lisianthus (flor para corte) y sus malezas asociadas, cerraja *Sonchus oleraceus*; rama negra *Conyza bonariensis* y *Conyza canadiensis*, yuyo colorado *Amaranthus quitensis* y *Amaranthus blitoides*; oreja de ratón *Dichondra repens*, enredadera perenne *Convolvulus arvensis*.

Esto constituye el primer registro de esta especie en nuestra área, lo cual implica el replanteo de las medidas de prevención, monitoreo y nuevas pautas para el control de las moscas blancas en nuestro medio. Se debe considerar especial atención a la comercialización de plantines y plantas de distintas especies hortícolas y ornamentales que provengan de áreas donde esta plaga esté instalada. Cabe recordar que esta plaga constituye una seria amenaza para la zona, por ser un importante vector de enfermedades virósicas y por su notable capacidad de formar nuevos biotipos que se adapten rápidamente al nuevo ambiente.

Características morfológicas y biológicas de *Bemisia tabaci* (Genn.)

Las poblaciones de la especie *B. tabaci* presentan diferentes características genéticas y biológicas (tasa de reproducción, rango de hospederas afectadas, daños fitotóxicos, virosis transmitidas). Por lo tanto, es considerada como un complejo de biotipos en pleno cambio evolutivo.

La duración del ciclo es de aproximadamente 4 semanas con temperaturas comprendidas entre 21 y 32°C. Los estados de desarrollo son huevo, ninfa, pupa y adulto.

- 1- **Huevo:** ubicados en el envés de las hojas jóvenes de la parte superior de la planta.
- 2- **Ninfas:** comprende tres estadios. El primero es móvil. Perforan los tejidos con su estilite bucal y a partir de ese momento cumplen el resto de su

etapa larval en el mismo sitio inactivo. Llegan a medir 0,5 mm y de coloración muy clara, casi transparente.

- 3- **Pupa:** presenta fuertes ondulaciones en el borde. No se aprecian las setas marginales típicas de *T. vaporariorum*. El color es más opaco. Los ojos compuestos de color rojo. La estructura pupal va a diferir dependiendo de la planta huésped.
- 4- **Adulto:** los de *Bemisia tabaci* son más pequeños, con sus alas extendidas de forma tal que los bordes externos son paralelos y determinando una hendidura en el centro que permite observar su cuerpo amarillento. Se ubican en el envés de las hojas del estrato superior de las plantas.

El adulto de *Trialeurodes vaporariorum*, en cambio, dispone sus alas más extendidas hacia los laterales y en disposición triangular.

Si bien, la identificación de las especies de mosca blanca es confirmada mediante la visualización del estado de desarrollo pupal bajo microscopía óptica, pueden observarse "a campo" algunas diferencias en el estado adulto de las especies de mosca blanca.

CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN ALFALFA

Arregui, C., Sanchez, D. & Scotta, R.

Cátedra de Sanidad Vegetal, Facultad de
Ciências Agrarias.
Universidad Nacional del Litoral.

La alfalfa es el principal recurso forrajero del área lechera del centro de la provincia de Santa Fe. Las malezas son un problema grave en este cultivo ya que compiten con las plántulas de alfalfa durante la implantación y reducen los rendimientos y la longevidad en plantas establecidas, compitiendo por agua, luz y nutrientes (Fischer *et al.*, 1988).

En praderas establecidas, a medida que aumenta la cobertura de malezas, declina el porcentaje de biomasa de alfalfa y disminuye su calidad (Wilson, 1997). En algunos casos el control de malezas contribuye a aumentar los rendimientos de la forrajera, mientras que en otros no se observan efectos significativos (Wilson, 1997).

En el centro de Santa Fe, se ha observado que en praderas de más de un año de establecimiento, el período de competencia de las malezas más importante es durante el verano, siendo las gramíneas perennes las especies más agresivas (Arregui *et al.*, 1994, 1998). Por lo tanto, es en ese período en el que el control de malezas debería contribuir a un mejoramiento de la producción de la alfalfa.

Numerosas herbicidas se han empleado en este cultivo para el control de latifoliadas y gramíneas.

En el primer caso, el principio activo más empleado es el 2,4-DB [ácido 4-(2,4-diclorofenoxi) butanoico] que controla latifoliadas, aunque puede provocar reducción en el rendimiento y en la densidad de alfalfa, a veces temporaria y otras permanente (Peters & Linscott, 1988; Tonos *et al.*, 1991).

Para el control de gramíneas se han usado herbicidas del grupo de ciclohexanodionas y arilfenoxipropiónicos que dieron excelente control para numerosas especies, aunque los rendimientos de alfalfa no se incrementaron (Foy & Witt, 1992; Twidwell *et al.*, 1994).

El flumetsulam [N-(2,6- difuorofenil)-5-metil-(1,2,4) triazol(1,5a)- pirimidina-2-sulfonamida] fue empleado en alfalfares de la zona centro de Santa Fe en tratamientos de postemergencia, dando un buen control de latifoliadas sin provocar fitotoxicidad en el cultivo (López & Romera, 1994).

El objetivo de este trabajo fue comprobar la eficiencia de flumetsulam, cletodim (E,E)-2-(1-((3-cloro-2-propenil)-oxi)- imino)-propil-5-(2-etiltio)-propil)- 3 - hidroxil- ciclohexeno-1-ona), haloxifop (éster metílico del ácido 2-[4-(93-cloro-5- trif u o l o r m e t i l) - 2 - p i r i d i n i l) o x i] fenoxil] propanoico) y 2,4-DB

en el control de latifoliadas y gramíneas, en una pradera de alfalfa establecida durante el período estival y los efectos de este control sobre el rendimiento de la forrajera.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la zona de Cululú (Depto. Las Colonias), en el primer año de implantación de una pradera de alfalfa pura. La pradera fue sembrada el 12 de junio a una densidad de 10 kg/ha y la variedad que se utilizó fue Pioneer 5339 sin latencia invernal.

El suelo era un Típico Argiudol (serie Rincón de Ávila), franco limoso en el horizonte superficial y arcillo-limoso en profundidad. El pH era 5.8 y el contenido de materia orgánica de 2%. Las parcelas individuales fueron de 1.20 m de ancho y 10 m de largo.

El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones. Los tratamientos se realizaron con una mochila pulverizadora manual cuyo volumen de aspersion fue de 400 l/ha.

Se tomaron en cada parcela 3 muestras de 0.20 m² con un aro redondo que se lanzó al azar en cada una de ellas. Se cortó la vegetación (alfalfa y malezas) con una tijera eléctrica hasta una altura de 4 cm separándose manualmente la forrajera de las otras especies presentes.

Las muestras obtenidas fueron pesadas y secadas en estufa a 60°C durante 48 h para obtener la materia seca. Los herbicidas empleados fueron cletodim (144 g p.a./ha); haloxifop (60 g p.a./ ha); 2,4-DB (750 g p.a./ha) y flumetsulam (30 g p.a./ha).

Hubo tres tratamientos: una aplicación temprana, que se realizó el 27 de noviembre (10 días después de un corte), una aplicación tardía efectuada el 16 de abril y ambas aplicaciones. En todos los casos en el momento del tratamiento la alfalfa y las malezas presentes tuvieron una altura de entre 10 y 15 cm.

Se realizó un análisis de varianza de los datos de biomasa obtenido y las medias fueron agrupadas y comparadas según el test de mínimas diferencias significativas con un nivel de significancia de 1%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La alfalfa estaba muy enmalezada cuando se realizó la primera aplicación de herbicidas. La composición de la vegetación era 36 % de alfalfa y 64% de malezas (expresado en materia seca), de las cuales las gramíneas constituían el 70% en la parcela testigo. Las especies más frecuentes eran: cebadilla criolla (*Bromus sp.*); gramón (*Cynodon dactylon L.*); baraval [*Setaria parviflora Poir., (Kerguelen)*] y sorgo de Alepo [*Sorghum halepense (L.) Pers.*], aunque también se observaron abrojo (*Xanthium sp.*), quinoa (*Chenopodium album L.*) y falso cardo negro (*Onopordon acanthium L.*).

En la segunda aplicación la alfalfa había sido completamente invadida por las gramíneas. Todos los herbicidas probados provocaron una disminución de la biomasa de malezas 20 días después del primer tratamiento al comienzo del verano.

La disminución de la incidencia de malezas estuvo seguida de una mayor biomasa de alfalfa, que fue más importante en los tratamientos con 2,4-DB, cletodim y haloxifop. El control de flumetsulam fue adecuado, pero se observaron síntomas de fitotoxicidad en alfalfa, que pueden haber provocado un retraso en el crecimiento. Los resultados obtenidos con los otros herbicidas concuerdan con los de Twidwell *et al.* (1994) que observaron un incremento de la proporción de biomasa de alfalfa cuando se controlaban malezas, principalmente gramíneas.

Además remarcaron que este fenómeno se produjo cuando el stand de alfalfa era menor. En nuestro ensayo, el cultivo se encontraba en el segundo año de la implantación y si bien no se tomaron mediciones de la densidad de alfalfa, se podía observar en el testigo sin tratamiento, que la proporción de alfalfa era 36% de la materia seca total. Por lo tanto, estos datos parecen corroborar que el control de malezas al inicio del período estival, que sería el de más competencia (Arregui *et al.*, 1994) y con una contribución de alfalfa menor, podría haber mejorado el rendimiento.

La distribución de malezas no fue uniforme en todo el ensayo y, si bien las gramíneas

eran predominantes, las latifoliadas alcanzaban en algunos sectores el 45% de la biomasa total de malezas, lo que explica la eficiencia alcanzada tanto por el 2,4-DB como por los gramínicidas. Al realizar el segundo muestreo (70 días después de la aplicación) la biomasa de malezas era menor en los tratamientos con cletodim y haloxifop, mientras que en los otros había aumentado debido a la mayor incidencia de gramíneas en ese período.

Sin embargo, no hubo diferencias de rendimiento en la producción de materia seca de alfalfa entre los diferentes tratamientos. El crecimiento de la alfalfa se encontraba afectado por la falta de humedad disponible en el suelo, pues hubo sólo precipitaciones de 200 mm en 90 días (un 30% menos de la media normal de la región, INTA, 1991), y además las temperaturas registradas fueron bastante bajas para la estación (temperatura media de 25°C) afectando la talla y producción de biomasa. Estos resultados coinciden con aquellos observados por Foy y Witt (1992) en condiciones de baja humedad disponible en el suelo.

Por lo tanto, si las condiciones ambientales para el crecimiento de alfalfa son desfavorables, aunque la producción de materia seca es mayor que al comienzo del verano, aumenta también la competencia de malezas. La segunda aplicación realizada a fines del verano tuvo efectos diferentes a la anterior. En aquellas parcelas que nunca habían sido tratadas el haloxifop mostró el mejor control (66% expresado en biomasa).

Los otros herbicidas (cletodim, flumetsulam y 2,4-DB) controlaron entre 5 y 44% de las malezas presentes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Hall *et al.* (1995), quienes observaron que cuando se realiza un solo tratamiento tardío de verano, la biomasa de malezas es mayor (con una mayor proporción de gramíneas que en el primer tratamiento) y el rendimiento de alfalfa es menor que cuando los tratamientos son al inicio del verano o fines de primavera.

En aquellas parcelas que habían recibido previamente una pulverización, los resultados de control de malezas obtenidos fueron superiores a los tratamientos con una

sola aplicación, llegando a un control entre el 62 y el 85%. Además, la producción de materia seca de alfalfa fue 20% superior en los tratamientos que habían recibido dos aplicaciones respecto de los que tenían una sola aplicación. Sin embargo, si bien el control de malezas había sido eficaz es normal observar rendimientos más bajos que al inicio del verano después de haber realizado varios cortes (Hall *et al.*, 1995). En este trabajo se realizaron tres cortes. El análisis de regresión entre la materia seca de alfalfa y la de malezas indicó una relación negativa significativa entre el rendimiento de biomasa de ambos componentes en las parcelas que habían recibido un solo tratamiento (al inicio o al fin del verano).

Los datos obtenidos en este trabajo sugieren que un solo tratamiento de control de malezas a principios de verano contribuye a mejorar el rendimiento de materia seca de alfalfa, siendo muy eficientes los graminicidas.

Si este tratamiento se repite más adelante en la estación, dará más ventajas al crecimiento de alfalfa respecto de las praderas que recibieron sólo un tratamiento, al principio o al fin del verano.

LOS PLUSINOS EN EL CULTIVO DE SOJA

Dra. Fichetti Patricia
Manejo Integrado de Plagas
Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNC

En los últimos años se están registrando cambios notables en el comportamiento de los insectos asociados a cultivos, especialmente a la soja. Es que una superficie de más de 15 millones de hectáreas se convierte en un campo de alimentación masivo, donde las especies que son atraídas por esta planta pueden desarrollar sus poblaciones en gran abundancia, ya que el alimento es, junto con el clima, el factor de mayor influencia sobre la supervivencia, aumento o escasez de las especies.

Las orugas (Lepidópteros) son los insectos de mayor recurrencia en cuanto a su

aparición en el cultivo de soja. Esto se corrobora por la venta de agroquímicos, especialmente piretroides, que son los más usados para su control.

Cuando la superficie de soja no superaba los 5 a 8 millones de hectáreas, aún existía un mosaico vegetal, que actuaba como barrera de contención, sea con otros cultivos o con ambientes naturales. Las infestaciones eran marcadamente generacionales, es decir tenían picos con un umbral previo y uno posterior, bien definidos en el tiempo y el espacio. Con la abundancia de alimento, coincidente en algunos de los últimos años con temperaturas muy altas y sequía ambiental, las generaciones son más continuas, y los picos de mayor densidad.

Durante los primeros años, de generaciones definidas, los tratamientos químicos se caracterizaron por su efectividad, a partir de condiciones de plagas y ambientales más propicias para las aplicaciones (mayor humedad relativa, menor temperatura y menor grado de infestación).

En las tres últimas campañas muchos tratamientos fallaron, o no fueron eficaces. Varias son las causas investigadas que fueron relacionadas con estas fallas, entre ellas:

- a) baja humedad del ambiente lo que producía subdosificaciones por menor llegada de gotas al blanco – hojas o insectos.
- b) localización de orugas en tercios medios e inferiores de las plantas lo que dificultaba la llegada de gotas.
- c) poblaciones más altas que las de años anteriores por lo que la eficiencia debía ser aumentada para que el remanente de orugas post tratamiento fuera similar al de bajas poblaciones.
- d) poblaciones continuas, lo que hacía pensar en la falla de productos, cuando en realidad eran nuevos insectos que estaban alimentándose una vez pasado el efecto del plaguicida.
- e) se agrega ahora un cuarto factor: nuevas especies tolerantes a insecticidas.

¿Como se llega a esta última causa?

Habiendo aprendido en campañas anteriores como aumentar la eficiencia de las aplicaciones, cuales productos usar (calidad), con cual tamaño y tipo de gota llegar al blanco, en qué condiciones ambientales aplicar y en cuales no, y teniendo todos estos parámetros bajo control, algunos tratamientos no fueron efectivos. Solo cuando se aumentó significativamente la dosis y se mezclaron productos de diferente modo de acción la eficiencia fue buena.

Estos datos fueron registrados en la última campaña en tratamientos para medidoras dentro de la región norte de la provincia de Córdoba. Se tenía la seguridad de que la única especie de medidora que afectaba al cultivo de soja era *Rachiplusia nu*. Sin embargo se pudo demostrar que todas las orugas que sobrevivieron a los tratamientos convencionales, con todos los ajustes que años anteriores funcionaban para medidora, eran de una especie diferente: la falsa medidora, *Pseudoplusia includens*.

En campañas anteriores (2003-2004; 2004-2005) se observaron adultos (polillas) en trampas de luz de dicha especie ubicadas en el norte de la provincia de Córdoba. Además por experiencias en Brasil se la reconoce como una especie muy tolerante a piretroides e incluso fosforados. Por estas razones se tomaron en la última campaña muestras de orugas en lotes de la zona de Cañada de Luque con grandes fallas en tratamientos, para su cría y posterior reconocimiento.

En todas las muestras evaluadas se constató la presencia de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) y *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) en distintas proporciones.

Se registraron todas aquellas características morfológicas necesarias para definir y diferenciar a cada especie, tanto en estados inmaduros (orugas) como adultos (polillas).

Rachiplusia nu es una especie ampliamente conocida y estudiada en la agricultura Argentina; contrariamente *Pseudoplusia includens* no es objeto de estudio en esta área, ya que solo ha sido citada en Tucumán

sobre soja y en Jujuy sobre lechuga (Cordo, 2004).

Este plusino esta presente desde Canadá a Argentina y Chile inclusive (Pastrana, 2004); dentro de Argentina, sus adultos han sido colectados en Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, Misiones, La Rioja y Buenos Aires (Navarro, 1989).

También ha recibido diferentes nombres a lo largo de los años, algunos de valor sinonímico, otros correspondientes a errores de identificación. Los más utilizados en la bibliografía Argentina han sido: *Phytometra oo*, *Plusia oo*, *Pseudoplusia oo*, *Chrysodeixis (Pseudoplusia) includens*. Internacionalmente ha sido conocida por los siguientes nombres *Phalaena oo*, *Plusia includens*, *Autographa oo*, *Phytometra oo*, *Plusia hamifera*, *Plusia dyaus*, *Plusia culta*, (entre otros).

Se caracteriza por ser polifítoga y puede ser encontrada desde los 430 a 1900 mts de altitud (Navarro, 1989). Para Stehr (1987) ha sido encontrada desfoliando aproximadamente 28 familias de plantas, pero posee una marcada preferencia por las leguminosas (Fabaceae). El cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) está presente en la mayoría de estas listas, no resultando una novedad en este aspecto.

Para diferenciar las larvas *Pseudoplusia includens* de *Rachiplusia nu* hay características visibles a campo que orientan, pero que no son determinante para definir las, siendo necesario observar otros caracteres en laboratorio.

En *Pseudoplusia includens* hay individuos verde claros y verde muy oscuros, siendo esta última característica predominante pero no absoluta.

En los ejemplares claros y oscuros las bases de las setas o pelos (pináculos) son negras, especialmente las ubicadas en la parte superior del cuerpo. La mayoría de los ejemplares poseen patas verdaderas (torácicas) negras. En los individuos muy oscuros la cabeza es completamente negra, en los más claros, se observa o no una línea diagonal negra (a cada lado), pero la inserción de las setas siempre son oscuras

(más notorias en la parte superior de la cabeza).

Para la determinación en laboratorio se observa la presencia de vestigios de falsas patas en el 3 y 4 segmento abdominal junto al tegumento cubierto de microespinas. Otro carácter es la presencia de protuberancias en la cara interna de la mandíbula a la altura de los dientes 2 y 3.

PRESENCIA DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOJA, *PHAKOPSORA PACHYRHIZI*, EN EL NORTE DE BUENOS AIRES EN LA ACTUAL CAMPAÑA

María Mercedes Scandiani
Ingeniera Agrónoma. Doctora en Ciencias Agrarias.

La roya asiática de la soja (RAS) es causada por el hongo *Phakopsora pachyrhizi*. Se detectó por primera vez en Argentina en la provincia de Misiones, en 2002, y posteriormente se registró en toda la zona de producción de soja.

En el partido de San Pedro, ubicado en la costa norte de la provincia de Buenos Aires, sobre el río Paraná, la RAS se observó en sojas espontáneas en julio de 2005. En ese momento existía la posibilidad de que se diera el "puente verde", pero luego las condiciones de sequía quitaron esa posibilidad. La enfermedad requiere agua libre en la superficie de las hojas para su evolución.

La RAS apareció nuevamente, silenciosa, en el Campo Experimental del Grupo Técnico San Pedro, el 17 de abril de 2006 con una incidencia del 1%, y, simultáneamente se detectó en otros partidos: Baradero, Salto, Arrecifes, Campana.

En esta nueva campaña la RAS se detectó en el Laboratorio Agrícola Río Paraná el 5 de marzo de 2007, en soja de la zona.

Vuelve a adelantarse y muestra como va ingresando en nuestros campos de la región Pampeana cada vez más temprano. La ventana de aplicación se encuentra desde R3 a R5. No sabemos como va a

evolucionar la RAS en este momento en la zona.

Cuanto más adelantado esté el lote menor será el daño. La planta completa el llenado del grano hasta R6 inclusive, es por ello que en lotes para semilla aún en ese estado fenológico se recomienda la aplicación de fungicidas foliares.

INFORMACIONES INTERNACIONALES

MAÍZ GM EN ESPAÑA

Aragón y Cataluña, las dos regiones tradicionalmente más amenazadas por el barrenador del maíz, han incrementado sustancialmente la superficie sembrada con maíz GM (15 % del total) autorizado solamente para alimentación animal.

ALGODÓN GM EN CHINA

China ha establecido 55 nuevas variedades de algodón GM de alto rendimiento con características de resistencia a insectos, enfermedades y herbicidas. Estas nuevas variedades cubren un área de más de 12,5 millones de hectáreas.

BRASIL ENSAYA CAÑA DE AZUCAR GM

El centro de tecnología de la Caña (CTC) iniciará próximamente los ensayos a campo de tres variedades de Caña GM

con alto contenido en sacarosa, superior en un 15 % a las variedades comunes.

MERCADO MUNDIAL DE CULTIVOS GM

La superficie cultivada con variedades GM ha crecido un 13 % en el 2006, superando las 100 millones de hectáreas.

Superficie cultivada con GM (millones de has).

País	2005	2006	% incremento
USA	49,8	54,6	9,6
Argentina	17,1	18	5,3
Brasil	9,4	11,5	22,3
Canadá	5,8	6,1	5,2
India	1,3	3,8	> 100
China	3,3	3,5	6,1
Paraguay	1,8	2	11,1
Otros	1	1	-

NUEVOS MAICES NK GM

NK Brands, subsidiaria de Syngenta, introducirá 13 nuevos maíces híbridos GM resistentes al gusano de las raíces (*Diabrotica spp*). Y el barrenador del tallo (*Ostrinia nubilalis*). Los híbridos son también resistentes al herbicida Liberty (glufosinato de amonio) de Bayer.

CULTIVOS GM EN ARGENTINA

El área con cultivos GM continúa fuerte y en crecimiento, alcanzando los 18,4 millones de hectáreas en la temporada 2006/7 (un 7,6 % de incremento respecto de la anterior).

El país es el segundo cultivador mundial de GM, con un 18 % de la superficie mundial dedicada a estos cultivos, cubriendo 15,8 millones de has de soja; 2,2 millones de has de maíz y 300.000 has de algodón.

NUEVO INSECTICIDA DE DUPONT

La Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica (OECD) se apresta a acelerar los tiempos de revisión y armonización global del nuevo insecticidas de DuPont **Rynaxypyr**, primero de la clase diamidas antranílicas. El producto presenta un amplio espectro de control de plagas masticadoras en diversos cultivos, así como baja toxicidad para mamíferos, aves y peces.

NUEVO HERBICIDA DE ISAGRO

RiceCo, subsidiaria al 50 % de Magan, ha acordado distribuir en USA el nuevo herbicida para arroz de Isagro **Orthosulfamuron**, perteneciente a la clase sulfonilureas.

El producto, pendiente de aprobación, se comercializará bajo el nombre Strada. Además de USA, se espera su aprobación en Italia, China, Colombia y Cuba.

BRASIL – NUEVO BIOINSECTICIDA

Un nuevo bioinsecticida basado en baculovirus para el control de *Anticarsia gemmatalis* en soja, esta siendo ensayado por el Embrapa y la Universidad Federal de Río Grande del Norte sobre 2000 has. Según los investi-

gadores, será un sustituto económico de los productos tradicionales. Embrapa estudia la producción de otros bioinsecticidas para uso en trigo y maíz.

CHINA – NUEVAS MICROCAPSULAS

Investigadores de la Universidad de Tecnología Química de Beijing han desarrollado una capsula que protege a los insecticidas de la luz ultravioleta. El uso de nanopartículas de sílice poroso extiende el tiempo de degradación de la Avermectina al doble del período normal. Las nanopartículas proveen una cobertura más delgada que las microcápsulas orgánicas convencionales, proveyendo una liberación constante durante 30 días, además de una más uniforme distribución en las plantas.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO – TENDENCIAS.

La inversión en investigación y desarrollo de agroquímicos convencionales y semillas de las 15 empresas líderes, revela una expansión constante durante los últimos años.

Inversión en I y D (U\$S millones).

Años	Agroquímicos	Semillas	Total
2000	2179	1200	3379
2001	2132	1271	3403
2002	2033	1222	3255
2003	2217	1251	3468
2004	2394	1409	3803
2005	2400	1603	4003

Principios activos introducidos y en I y D

Compañía	Nº de Productos	
	Introducidos desde 1990	Actualmente en I y D
Bayer (incl. Aventis)	36	6
Syngenta	22	2
Basf (incl. Cyanamid)	21	5
Dow (incl. Rohm y Haas)	20	4
Sumitomo (incl. Takeda)	17	3
DuPont	10	1
Nihon Nohyaku	8	5
Kumiai	7	3
Ishihara	3	2
Mitsui	3	2
Nissan	3	2
Sankyo	3	1
Nippon Soda	3	1
FMC	3	-
Arysta	2	-
Chemtura	2	-
Monsanto	2	-
Otsuka	2	1
Isagro	1	3

Además, existen otros principios activos en desarrollo avanzado de pequeñas compañías, principalmente asiáticas.

En total, 194 principios activos han sido introducidos desde 1990 (11,9 por año). Del total, 126 ó el 65 % lo fueron por las principales compañías. Al presente hay 49 activos en últimas fases de desarrollo, de los cuales 21 ó el 43 % están en manos del mismo grupo.

REEMPLAZO DEL COBRE EN CULTIVOS ORGÁNICOS

Investigaciones desarrolladas por Applied Plant Research y Plant Research International (ambas con sede en Wageningen, Holanda) como parte del programa europeo de reemplazo del cobre en cultivos orgánicos, han tenido éxito con la utilización de un residuo de la industria azucarera. Vinasse, un subproducto del proceso de

industrialización del azúcar, ha inhibido la formación de ascosporas de la sarna del manzano (*Venturia inaequalis*) en más del 95 %. El producto es actualmente utilizado como fertilizante en fruticultura orgánica.

ROYA ASIÁTICA DE LA SOJA EN USA

El Departamento de Fitopatología del USDA y la Universidad de Illinois advierten a los cultivadores de soja sobre la posibilidad de ataques de roya asiática la próxima temporada, de acuerdo con la dispersión alcanzada y según condiciones ambientales. Si bien durante los dos últimos años no se registraron ataques importantes, la presencia y difusión de la enfermedad obligan a extremar el monitoreo de las áreas cultivadas durante el 2007.

BRASIL - RESIDUOS EN FRUTILLAS

A pesar del menor uso de agroquímicos, el 24 % de las muestras de frutillas analizadas presentaron residuos por encima de lo permitido. Según el Instituto Mineiro de Agropecuaria (Minas Gerais) es debido a la utilización descuidada por parte de los productores. M.G. es el principal productor de frutillas del Brasil.

MAL DE RIO CUARTO

El virus del mal de Río Cuarto del maíz está nuevamente presente en Argentina. Se cree que aproximadamente 300.000 has, principalmente del Sudeste de la provincia de Córdoba, presentaron síntomas entre ligeros a severos. No obstante, en áreas donde se aplicaron curasemillas sistémicos los daños fueron mínimos.

BRASIL – ENVASES VACÍOS

Brasil recicló 19.634 toneladas de envases vacíos el último año, un 10 % más que la campaña anterior. Según los organizadores, el ImpEV, los resultados superaron a las expectativas, colocando al país a la cabeza en cuanto al recupero de envases vacíos.

FUENTES:

- Farm Chemicals International, Febrero y Marzo 2007.
- Phytophile - Croponosis; Enero 2007.
- Agrifutura N°84.
- Agrow N°s 512, 513, 514.

Fe de erratas

En el Boletín ASAPROVE Informa N° 25. Diciembre 2006, pág. 15 “Nueva Publicación” donde dice en el último párrafo Tel 4383-7642 debe decir Tel 4383-7672.

BIBLIOTECA ASAPROVE

Publicaciones recibidas

“XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas”
28, 29 y 30 de junio de 2006.
Resúmenes: - Fac. de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional de CATAMARCA.
“Guía de Productos Fitosanitarios”. Tomo I y
II. CASAFE 2007.

Publicaciones periódicas

“Agricultural Research” – USDA abril.
“Farm Chemical” International Associations
for Plant. Protection Sciences – abril 2007.
“Revista de la Facultad de Agronomía” UBA
Tomo 26 N° 3 (2006).
“Agrociencia” Fac. de Agronomía del
Uruguay. Año XIII N° 2 (2006).
“Agromensajes” Fac. de Ciencias Agrarias -
UN Rosario – Sta. Fé N° 19 (2006).
“Campos NOA”
“Campos NEA”

PÁGINA WEB DE ASAPROVE

Continuando con lo expresado en el anterior boletín ASAPROVE *Informa* (Nº 25 pág. 2), transcribimos los datos actualizados de las visitas a nuestra página www.asaprove.org.ar

Últimos 12 meses (mayo 2006 – abril 2007)

Visitas	52.685
Promedio mensual	4.390

Estos guarismos pueden ser mucho más ilustrativos si analizamos su crecimiento:

Primeros 6 meses

Visitas	21.454
Promedio mensual	3.575

Últimos 6 meses

Visitas	31.231
Promedio mensual	5.205

Estas cifras muestran un incremento del 45,6 % del último semestre con relación al anterior, indicando el interés creciente que concita nuestra página, la que pensamos expandir y perfeccionar en el transcurso del corriente año.

ASAPROVE agradece la confianza de los auspiciantes de la página y renueva su compromiso de no cejar en su mejoramiento y actualización, invitando a nuevos auspiciantes a sumarse a este emprendimiento.

ASAPROVE AGRADECE A LOS SOCIOS PROTECTORES:

ATANOR S.A.

ICONA S.A.

CHEMIPLANT S.A.

IPESA S.A.

CHEMTURA QCA. ARG S.A.C.I.

SÍNTESIS QUÍMICA S.A.I.C.

AUSPICIANTES DE NUESTRA PÁGINA WEB

(www.asaprove.org.ar)

BASF ARGENTINA S.A.

IPESA S.A.

BAYER CROPSOURCE S.A.

MICROQUIM S.A.

CHEMIPLANT S.A.

RIZOBACTER ARGENTINA S.A.

CHEMTURA QCA. ARG. S.A.C.I.

SYNGENTA AGRO S.A.

DOW AGROSCIENCES S.A.

NUEVA PUBLICACIÓN

La Cámara Argentina de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) ha publicado la 13^o edición de su Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina, instrumento de consulta obligada para los profesionales de Terapéutica Vegetal. La 13^o edición de la Guía incluye 2 tomos y 2 CD conteniendo información sobre insecticidas, fungicidas, herbicidas, biológicos y fertilizantes.

Los interesados pueden dirigirse a www.casafe.org - casafe@casafe.org.