

ASAPROVE Informa

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

Año VII – Número 32 – MAYO 2.009

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. Daniel BATLLA

Vicepresidente

Ing. Agr. Rubén MOURATIAN

Secretario

Ing. Agr. Kieff SEMINARIO

Prosecretario

Ing. Agr. Edgardo MUÑOZ RATTO

Tesorero

Agr. Raúl R. LÓPEZ

Protesorero

Ing. Agr. Jorge PÉREZ LISSARRAGUE

Vocales Titulares

Ing. Agr. Eduardo E. RODRÍGUEZ

Ing. Agr. Marisa REPETTI

Ing. Agr. Jorge Alberto PÉREZ

Ing. Agr. Ricardo FERNÁNDEZ PANCELLI

Vocales suplentes

Ing. Agr. Daniel E. MENDEZ

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

¿Qué nos está pasando?

Como profesionales del agro, con muchos años de experiencia en el manejo de productos para la sanidad vegetal, en ASAPROVE nos resulta realmente incomprensible lo que está ocurriendo.

Prohibir el uso de glifosato implica:

- 1.- Un grave retroceso en el tiempo.
- 2.- Volver a costos de producción que nos sacarían de la posición competitiva que hemos adquirido en el mundo con nuestra producción agropecuaria.
- 3.- Interrumpir muchos años de conservación de suelos mediante el sistema de siembra directa.
- 4.- Esta prohibición no sólo afectaría al cultivo de soja sino también dañaría a la ganadería, pues éste herbicida como es sabido, también se usa en pasturas y en varios cultivos.
- 5.- Al mismo tiempo implicaría la vuelta no sólo a productos más caros, sino también más contaminantes.

Mencionar aquí en cuantos países del mundo se utiliza glifosato desde hace años, sería una redundancia.

Lo más grave de todo esto, está en el objetivo que se persigue (valga lo de perseguir), la producción agropecuaria es la que siempre ha sacado a la Argentina de las crisis y de los pozos económicos y financieros en que con demasiada frecuencia la han sumergido nuestros dirigentes y es precisamente a ésta única herramienta a la que se pretende destruir.

Esperamos que esto no llegue a concretarse y que prime la cordura.

Todo gobierno en el mundo tiene el derecho inalienable de controlar la actividad privada en beneficio de todos los ciudadanos, pero esto debe ser llevado a cabo, con inteligencia, mesura y fundamentalmente con claridad y ejemplo moral.-

La Comisión Directiva

No podemos dejar pasar en éste Boletín el lamentable fallecimiento del Dr. Raúl Alfonsín que marcó una época muy importante de nuestro país y que con virtudes y defectos trató honestamente de dar lo mejor.

RESISTENCIA A LOS INSECTICIDAS Causas y acciones.

Esta resistencia fue por primera vez documentada por A. L. Melander en 1914 cuando cochinillas demostraron resistencia a un insecticida inorgánico. Entre 1914 y 1946, se registraron 11 casos más de resistencia a insecticidas inorgánicos. El desarrollo de insecticidas orgánicos tales como el DDT, creó la expectativa de que la resistencia a los insecticidas sería una cosa del pasado. Desafortunadamente en 1947 se registra la resistencia al DDT de la mosca doméstica. Con la introducción de cada nueva clase de insecticida (carbamatos, fosforados, piretroides, *Bacillus thuringiensis*, etc.) casos de resistencia parecieron entre los 2 y 20 años.

La genética y la aplicación intensiva de insecticidas son los responsables del rápido desarrollo de resistencia en insectos y ácaros. La selección hecha por un insecticida, permite que algunos insectos con resistencia genética a ese producto sobreviva y pase esa resistencia a la próxima generación. De esa manera la proporción de insectos resistentes va aumentando, mientras los susceptibles son eliminados por el insecticida. Al final el número de insectos resistentes es suficientemente elevado como para que el insecticida fracase en su objetivo.

La dosis a que un insecticida desarrolla resistencia, depende de muchos factores como cuan rápido se reproduce el insecto, la especificidad y residualidad del insecticida y de la dosis, tiempo y número de aplicaciones que se hagan del mismo. La aparición de resistencia se acelera en situaciones como invernaderos, donde los insectos se reproducen rápidamente. En ellos hay una pequeña o casi nula migración de insectos susceptibles y en general los agricultores aplican con más frecuencia y utilizando el

mismo insecticida o de la misma familia química.

La resistencia a los insecticidas incrementa los costos de producción, pues ante el desconocimiento, se aumentan las dosis, o se incrementa el número de aplicaciones y además bajan los rendimientos. Además hoy en el mundo, los insectos han desarrollado resistencia a un gran número de los insecticidas tradicionales y a la industria se le hace cada vez más difícil tener los recursos necesarios para el desarrollo de nuevos productos a lo que se le debe sumar que muchas veces los productores no tiene tiempo tampoco para esperar el desarrollo de esos nuevos productos.

Todo esto muestra la enorme necesidad que tenemos de readoptar los métodos de MANEJO INTEGRADO, fundamentalmente para proteger la longevidad de las herramientas de que disponemos.

Que causa la resistencia.

Resistencia es la reducción de la sensibilidad a un insecticida de una población determinada de insectos, lo que se ve reflejado en una falla repetitiva de un producto para alcanzar el nivel de efecto deseado cuando se lo aplica siguiendo las recomendaciones de la etiqueta, previo descarte de condiciones climáticas adversas, producto vencido, etc.

Existen diversas vías para que una población de insectos adquiera resistencia y en la mayoría de los casos utilizan más de una de estas vías al mismo tiempo.

Resistencia por comportamiento: es el caso de cuando el insecto reconoce la presencia de tóxico y evita el contacto con el mismo. Este mecanismo ha sido detectado para varios tipos de insecticidas, organoclorados, fosforados, carbamatos y piretroides.

En estos casos puede ocurrir que simplemente el insecto deje de alimentarse cuando entran a un área tratada, o

abandonen el área tratada simplemente ubicándose en el envés de las hojas, penetrando más dentro de la canopia o simplemente trasladándose a áreas no tratadas.

Resistencia por penetración: es cuando el insecto resistente absorbe la toxina en forma más lenta que los susceptibles. Esta resistencia tiene lugar cuando el insecto desarrolla barreras en su cutícula externa que retardan la penetración del producto en su cuerpo.

Generalmente este tipo de resistencia no se presenta sola por lo que intensifica los efectos de las otras formas o vías de resistencia presentes en ese individuo.

Resistencia metabólica: los insectos resistentes adquieren la capacidad de detoxificar o destruir a la toxina en forma más rápida y eficiente que los individuos susceptibles.

Esta es la forma de resistencia más difundida y la que representa el desafío más importante. Los insectos utilizan su sistema enzimático para destruir la toxina. Los individuos resistentes suelen tener mayores cantidades de estas enzimas o formas más eficientes de las mismas. En forma adicional estos sistemas enzimáticos suelen ser activos para más de una familia de insecticidas.

Resistencia por alteración del sitio de ataque: en el caso de cuando el sitio de ataque del tóxico en el cuerpo del insecto se modifica con el objetivo de generar resistencia. Este se puede decir que en orden de importancia entre los mecanismos conocidos ocupa el segundo lugar.

Que puede usted hacer con respecto a la resistencia a los insecticidas

La mejor estrategia es la PREVENCIÓN.

Los especialistas de este tema recomiendan en todos los casos adoptar los SISTEMAS DE MANEJO INTEGRADO.

Monitoreo de plagas: se puede decir que esta es la herramienta fundamental para encarar un plan de manejo integrado para evitar los problemas de resistencia.

Se debe monitorear a campo la evolución de las poblaciones de insectos así como también la de los enemigos naturales de las plagas. Esta actividad permite evaluar si una aplicación es conveniente y cuando.

Es aconsejable para llevar adelante este monitoreo contar con un consultor Ingeniero Agrónomo.

Umbral económico: es la determinación de cual es la población que puede causar un daño económico que exceda el costo de un insecticida más su aplicación. La excepción a este caso sería el uso por ejemplo de tratamientos de semillas para el control de plagas tempranas que suelen hacer daños con una frecuencia regular.

Para establecer este umbral es siempre aconsejable recurrir al asesoramiento de un Ingeniero agrónomo especializado.

Asuma una actitud integradora en el manejo integrado de las plagas: se debe considerar que es posible el uso de diferentes medidas de control. Un efectivo MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, incluye el uso de insecticidas sintéticos, biológicos, artrópodos benéficos (predadores y parásitos) prácticas culturales, rotación de cultivos, plantas transgénicas, variedades resistentes, etc.

Elija el insecticida con cuidado y buscando asesoramiento adecuado y desinteresado, considerando el futuro impacto que tendrá no solo en la población de insectos, sino también en el medio ambiente.

Evite el uso de insecticidas de amplio espectro, cuando más específico mejor.

Momento correcto de aplicación: aplique el insecticida en el momento en que la plaga es más susceptible. En la mayoría de los casos este momento coincide con los primeros síntomas de ataque. Use la dosis y las secuencias de aplicación recomendadas por el fabricante en la etiqueta o la que su asesor local le haya recomendado.

Mezcle y aplique cuidadosamente: dado el incremento que se ha producido en la resistencia de la plaga a los insecticidas, la aplicación en el momento oportuno, con la dosis adecuada, con el producto adecuado, asume un rol de fundamental importancia.

El pH de agua utilizada como vehículo, debe ser el adecuado para el producto que se esté usando y de acuerdo con la recomendación del fabricante. En aplicaciones aéreas es fundamental controlar el ancho de labor del avión para evitar áreas con subdosis o sobredosis.

Es importante chequear el estado de los picos de las máquinas aplicadoras, cambiarlos regularmente y calibrar los

equipos periódicamente, para lograr tratamientos exitosos y lo más económicos posible. En el tratamiento de frutales se debe procurar una correcta penetración en la canopia y cobertura total de las plantas, para evitar que queden áreas sin tratamiento.

Use los volúmenes de aplicación y las técnicas recomendadas por los fabricantes.

Alterne diferentes familias de insecticidas: evite el uso repetido de insecticidas pertenecientes a la misma familia química. La rotación con productos de distinta familias permite retrasar la aparición de resistencia.

No haga mezcla de tanque con productos de la misma familia química, procure no solo rotar con productos de distintas familia química sino que además tengan distinto modo de acción.

Proteja los artrópodos benéficos: seleccione los insecticidas eligiendo aquellos que causen el menor daño posible a los insectos benéficos. En caso de ser posible prefiera las aplicaciones en línea evitando los tratamientos en cobertura total.

Preserve la población de individuos susceptibles: dejar área sin tratar, forma refugios para los individuos susceptibles a los insecticidas. La existencia de estos al cruzarse luego con los individuos resistentes hará bajar la resistencia a las futuras generaciones. De esta manera se diluye en parte en problema y se prolonga la vida útil de los insecticidas.

Alternar los insecticidas y acaricidas: esta práctica es fundamental para un MANEJO INTEGRADO se debe alternar los productos no solo cambiando de familia química, sino también cambiando de modo de acción, para llevar adelante esta alternancia, creemos adecuado que se consulte a un Ingeniero Agrónomo de la zona, para poder hacer los cambios adecuados con su asesoramiento.

Fuente: Comité de Acciones contra la Resistencia a Insecticidas (IRAC), con la cooperación de BASF, BAYER, DOW, Du Pont, FMC, Universidades Estatales, USDA.

NUEVAS ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN PARA ALCANZAR LOS RENDIMIENTOS POTENCIALES EN SOJA.

Proyecto Regional Agrícola,
Área de Desarrollo Rural INTA EEA
Pergamino

SOJA CAMPAÑA 2006-07

Ings. Agrs. Gustavo Ferraris y Lucrecia Couretot.

Introducción

El nitrógeno (N) es el elemento requerido en mayor cuantía por todos los cultivos. Deficiencias de este nutriente reducen severamente los rendimientos, al restringir la expansión foliar durante las primeras etapas del ciclo, y afectar la fijación de granos en el período reproductivo. La soja, lejos de escapar a esta tendencia, es una de las especies que mayores cantidades de N necesita acumular durante su ciclo, ya que se trata de un cultivo proteico por excelencia. La bibliografía menciona requerimientos que oscilan entre 60 y 80 kg N por tonelada de grano (Andrade et al., 1996; EMBRAPA, 1993; Ferraris, 2001; García, 2000; González, 2000; Scheiner et al., 1999). Para cubrir tal demanda, además de la absorción del nutriente desde el suelo, ésta y otras especies de la familia de las Leguminosas han desarrollado el mecanismo de la fijación biológica de N (FBN), a partir de la asociación con bacterias del suelo pertenecientes a la familia de las Rhizobiáceas (Racca, 2002), en el caso de la Soja *Bradyrhizobium japonicum*.

La práctica más recomendable para lograr que la FBN sea una fuente importante de N para el cultivo es la inoculación con cepas de *Bradyrhizobium japonicum* incorporadas por medio de inoculantes de alta calidad. La respuesta a la inoculación es mayor cuando los lotes no cuentan con antecedente de Soja. No obstante, también se ha observado respuesta a la reinoculación en lotes con historia sojera previa (Díaz Zorita et al., 2004). El proceso es altamente demandante de hidratos de carbono y energía, por lo tanto requiere de una alta tasa fotosintética.

En consecuencia, aquellas condiciones que favorecen el crecimiento del cultivo contribuyen a aumentar la tasa de fijación. Entre ellas, se podría mencionar la adecuada disponibilidad de agua y nutrientes esenciales como fósforo (P), azufre (S), cobalto (Co) y molibdeno (Mo).

En los últimos años, la difusión de ensayos con respuesta positivas en rendimiento y el desarrollo de nuevas prácticas de inoculación sumado a productos comerciales de alta calidad ha favorecido la adopción por parte de los productores, estimándose hoy que más del 70 % de la superficie de soja es inoculada. Sin embargo, el proceso no se detiene y hoy es posible observar nuevas tecnologías de inoculación, ya sea en cuanto a procesos (inoculación en surco, preinoculado) como en cuanto a la formulación de los mismos (agregado de otros microorganismos favorables, micronutrientes o factores que inducen la nodulación).

Por otra parte, en los últimos años han aparecido en el mercado fungicidas que, al permitir el control de enfermedades foliares, prolongan el período reproductivo aumentando así el peso de los granos y con ello el rendimiento. Es probable que bajo condiciones optimizadas de producción, sin limitaciones nutricionales, las expectativas de respuesta se incrementen como consecuencia de una mayor potencialidad de rendimiento.

Los objetivos de este ensayo fueron 1. Evaluar el efecto sobre la nodulación y el rendimiento de un inoculante comercial con agregado de factores nod que anticipan el proceso de nodulación 2. Estudiar el efecto del agregado complementario de Co y Mo a este inoculante 3. Evaluar el efecto de un

fungicida sobre el rendimiento bajo dos condiciones de inoculación (testigo e inoculado) y 4. Explorar la potencialidad de rendimiento a campo, bajo condiciones de fertilización, inoculación y uso de fungicidas.

Materiales y métodos:

El ensayo se implantó el día 14 de noviembre de 2006 en SD, con antecesor soja de primera. El sitio experimental registra una rotación agrícola continua con varios cultivos de soja en la secuencia. La variedad sembrada fue Don Mario 4200 RR, en parcelas de 5 surcos-0,52 cm x 10 m de longitud. El ensayo fue fertilizado con 80 kg /ha de Mezcla Física (0-28,50-4 S) al voleo al momento de la siembra, y se mantuvo libre de malezas e insectos.

El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados se detallan a continuación:

Tabla 1: Tratamientos evaluados

T1- Testigo sin inocular.

T1b- Testigo sin inoculación + fungicida (Opera 0,5 l / ha en R3).

T2- Inoculante (Optimize full 3 ml / kg de semilla + fungicida + potenciador).

T3- Inoculante + CoMo (2 ml / kg de semilla).

T3b- Optimize full + CoMo + Opera

Los tratamientos de semilla se realizaron al momento de la siembra, y el fungicida Opera fue aplicado en R3.

Previo a la siembra se realizó un análisis químico de suelo por bloque, cuyos resultados promediados se expresan en la Tabla 2.

Tabla 2: Análisis de suelo al momento de la siembra:

Prof	pH	Conductividad (Ds/m)	Materia Orgánica	N total	Fósforo Disponible	S-Sulfatos
		Agua 1:2,5	%		ppm	ppm
0-20	5,35	0,28	3,00	0,150	22	14

En el estado V3 se realizó una evaluación de infectividad del Rhizobium, considerando infectivas aquellas plantas con más de tres nódulos. En R4 se cuantificó el número de

nódulos efectivos por planta y el peso seco de los nódulos, y se realizó una evaluación cualitativa de su morfología y efectividad. En este mismo estado se realizó una estimación

indirecta de la dotación de N a través de la evaluación de la intensidad de verdor por medio del medidor de clorofila Minolta "Spad 502". En madurez de cosecha se recolectó una muestra de 3m², y sobre ella se determinó el rendimiento de grano y sus componentes, peso y número de los granos.

Resultados y discusión

Los tratamientos difirieron significativamente ($P=0,000$) en el porcentaje de infectividad en V3, siendo los que recibieron CoMo junto al inoculante los que presentaron mayor porcentaje de plantas noduladas. Hacia R2, la totalidad de las plantas de todos los tratamientos estaban noduladas.

En el estado reproductivo, el tratamiento con inoculante + Co Mo continuó destacándose sobre el resto, especialmente en lo que hace a Peso seco de nódulos. Los valores de nodulación observados en este ensayo son superiores a los que pueden deducirse de Smith y Ellis (1980), Thao et al, (2002), Medina et al., (2002) y de ensayos anteriores conducidos por nuestro grupo de trabajo (Ferraris y Couretot, 2005). Este comportamiento podría atribuirse en parte a las excelentes condiciones hídricas que atravesó el cultivo durante todo su ciclo. En ausencia de limitaciones hídricas y de otros nutrientes, cambios en la coloración podrían ser atribuidos a diferencias en la nutrición nitrogenada. En el presente ensayo, no se observaron diferencias de coloración ($P>0,10$), que coinciden con la ausencia de diferencias visuales entre tratamientos

Los rendimientos de grano no se vieron afectados por el número de plantas, que no difirió entre tratamientos ($P>0,10$, datos no presentados). Los rendimientos no difirieron significativamente entre tratamientos ($P=0,53$; $CV=9,86$ %), aunque los incrementos sobre el testigo fueron cuantitativamente importantes, en un rango de 147 a 542 kg ha⁻¹, se observa un comportamiento claramente aditivo, es decir, al sumar tecnologías se logra alcanzar una diferencia de rendimiento de hasta 542 kg ha⁻¹, lo que representa un 12% por sobre el Testigo. Esto significa que al aplicar una tecnología i.e. la inoculación, el cultivo está en condiciones de responder al agregado de

CoMo, y lo mismo sucede cuando agrego CoMo, favoreciendo las condiciones para la expresión de respuesta al fungicida.

Conclusiones:

* La inoculación impactó en la infectividad, número y peso seco de los nódulos, destacándose entre todos el tratamiento con uso de inoculante + Co Mo.

* Aunque las diferencias en rendimiento no fueron estadísticamente significativas, el uso aditivo de inoculante, micronutrientes sobre semilla y fungicidas inoculantes permitió saltos de productividad de hasta 542 kg ha⁻¹, un 12 % sobre el testigo, aproximándose así al máximo rendimiento alcanzable para el ambiente de producción en el que se cultivara este ensayo.

* Los tratamientos afectaron el rendimiento vía un incremento en el número de granos, sin modificar su peso.

LA NECESIDAD DEL BALANCE DE NUTRIENTES EN SISTEMAS AGROPECUARIOS SUSTENTABLES.

Por: Ings. Agrs. Hugo Fontanetto y Agustín Bianchini del INTA Rafaela.

Durante los últimos 20 años la agricultura en Argentina fue mucho más intensiva y competitiva, logrando superar todos los récords de rendimiento de los cultivos en relación a la década del 70. Esto provocó un deterioro constante y progresivo de los suelos debido principalmente a pérdidas muy significativas en los tenores de materia orgánica (del orden de 2 a 3 % en promedio), como consecuencia a sistemas de labranzas inapropiados (alta remoción del suelo), a una muy baja presencia de gramíneas en las rotaciones y a un inadecuado manejo del balance de nutrientes (que no tuvo en cuenta los términos:

"extracción por los granos- reposición por fertilizantes"). A modo de ejemplo se puede mencionar que la pérdida de 1 % de MO en un suelo representativo de la región pampeana implica la pérdida de

aproximadamente: 1.200 kg/ha de N (2.610 kg/ha de Urea), 100 kg/ha de P (500 kg/ha de SFT) y 80 kg/ha de S (445 kg/ha de yeso agrícola), que representarían a los costos actuales de esos fertilizantes aproximadamente U\$S 1.160/ha.

Como las pérdidas fueron del doble y del triple de esos tenores, el valor de los suelos argentinos en términos de fertilidad se ha reducido drásticamente, pudiendo afirmarse que en muchos casos supera al valor actual de los mismos. Una apropiada rotación de cultivos en siembra directa continua, la reposición de los nutrientes extraídos con las cosechas y una fertilización balanceada son elementos que se vienen mencionando desde hace décadas como prioritarios para una producción agropecuaria eficiente y sustentable en el tiempo. Sin embargo, la realidad muestra que la agricultura se efectuó de una forma que se podría mencionar como: "de extracción minera", sin reponer lo que las producciones de granos, de forrajes, de carne y de leche extraían periódicamente, o haciéndolo sin tener en cuenta el denominado "balance de nutrientes del suelo".

¿Qué es un balance de nutrientes? El mismo se estima como la diferencia entre la cantidad de nutrientes que entran y que salen de un sistema definido en el espacio y en el tiempo. En general, estos balances se consideran para la capa de suelo explorada por las raíces en períodos anuales. Esta definición permite estimar balances nutricionales de un lote en una campaña agrícola a partir de los nutrientes que egresan del suelo con los granos y forrajes cosechados, en los productos animales y en los residuos de cultivos que son transferidos a otros lotes. Los ingresos de nutrientes al suelo están constituidos por los aportados vía fertilizantes, abonos orgánicos (incluyendo residuos de cultivos no generados en el mismo lote) y, en el caso de nitrógeno (N), por la fijación de N₂ del aire. El aporte de nutrientes de los residuos de cultivos realizados en el mismo lote, se considera un reciclaje de nutrientes dentro del mismo sistema suelo y por lo tanto no se incluye entre los ingresos.

Estimaciones para el período 1996-2001 indican niveles de reposición anuales del orden del 25-30% para nitrógeno (N), 45-50% para fósforo (P), menos del 1% para potasio (K) y del 7-10% para azufre (S).

De los datos anteriores surge en forma categórica que los balances son negativos, esto es, se aplican menos nutrientes de los que se extraen en los granos y/o forrajes y el resultado final es la degradación de la fertilidad de los suelos que provoca una disminución de los rendimientos y que afecta la sustentabilidad de las explotaciones agropecuarias. Respecto a la diferencia entre exportación y aporte de nutrientes para la provincia de Santa Fe se cuenta con los datos de la campaña 2003/04.

Los datos son muy elocuentes respecto al gran desbalance existente en la pcia. de Santa Fe y similares al promedio nacional. En la región centro de Santa Fe la fertilización de los cultivos se realiza de una manera coyuntural, mostrando que las dosis usualmente aplicadas son del 24 % de la cantidad exportada para el N, aproximadamente 40 % para el P y de 5 % para el S, según cultivos y zonas. Esto significa que no existe una estrategia de fertilización que tienda a la reposición de los nutrientes exportados y menos aún alcanzar el umbral mínimo de disponibilidad de los nutrientes deficientes. El balance constituye una herramienta valiosa para entender la situación actual del sistema agrícola y realizar un análisis prospectivo de su evolución en un plazo determinado. Una pregunta a contestar es la siguiente: ¿es posible pensar en el mediano plazo en estrategias de manejo de la nutrición de cultivos que sean más sustentables?, la respuesta es sí y a continuación se presentan los resultados de una experiencia realizada en la región central de Santa Fe: en un lote de 51 ha ubicado en la localidad de María Juana (centro-oeste de Santa Fe), sobre un suelo Argiudol típico con un contenido de MO de 3,05 % , de P extractable de 44 ppm y con un pH de 5,9; se instaló en la campaña 2003/04 un ensayo con diferentes variantes de fertilización en una secuencia agrícola: trigo/soja de 2a.-maíz - soja de 1a. Se probaron 4 criterios de fertilización:

- 1 - Reposición total de P y S y del N sólo en las gramíneas (de acuerdo a la extracción con los granos producidos).
- 2 - 50 % de la reposición.
- 3 - 50 % más que la reposición.
- 4 -TUA (tecnología de uso actual de fertilizantes por parte del productor): N60-P0-S18 para el doble cultivo trigo/soja de

2a.; N80-P0-S10 en maíz y N0-P0-S10 en soja de 1a.

Las dosis de S afectaron positivamente la producción de los cuatro cultivos de la secuencia y mostraron una marcada residualidad, que se mantuvo hasta la soja 2005/06.

El balance de N, P y S en el tratamiento TUA fue negativo para los cuatro cultivos y dentro de los mismos, las sojas fueron los de mayor exportación de nutrientes. En el trigo el balance de N y de P fue positivo para los criterios de reposición y 50 % más y para el S positivos para los tratamientos 1, 2 y 3 y negativo en la TUA. En la soja de segunda el balance fue negativo para N con todos los tratamientos y solamente positivo para el caso del P y del S con los tratamientos 1 y 3. En el caso del maíz se corrobora la alta demanda de N del mismo, siendo negativo el balance de N para los tratamientos 2 y 4 y positivo en los restantes y para el caso del P y del S positivos con los tratamientos 1 y 3. La soja de primera dio un balance negativo de N con todos los tratamientos y positivo para el P y el S solamente con los tratamientos 1 y 3.

Consideraciones Finales.

La información presentada muestra el gran desbalance de nutrientes que existe en Argentina y para el estudio realizado en la provincia de Santa Fe, el cual de no corregirse seguirá provocando un deterioro continuo y progresivo en todos los suelos. Bajo las actuales circunstancias, la sustentabilidad no se logrará ni en el corto ni en el mediano plazo.

El mayor desbalance fue para el N (altamente negativo para todos los cultivos), siendo mayor en soja y maíz para grano. Estos resultados demuestran que es el nutriente más deficitario, en relación a P y a S.

debe tenerse en cuenta que en el caso de que el maíz se destine a silo, el balance será mucho más negativo y alarmante que en maíz para granos, provocando pérdidas de fertilidad química aún mayores. Utilizando criterios más racionales del manejo de la nutrición y la fertilización de cultivos (como reposición o dosis más elevadas) es posible lograr balances positivos de nutrientes, los que permitirán

alcanzar la sustentabilidad de los sistemas productivos.

El uso racional de la fertilización debe ir combinado con prácticas de manejo como la siembra directa y la rotación de cultivos con gramíneas, para poder recuperar y/o mantener los niveles de materia orgánica (MO) del suelo, principal indicador de la calidad de los mismos.

Finalmente debe destacarse que la fertilización se ha transformado actualmente en la práctica decisiva para aumentar los rendimientos y alcanzar producciones rentables y que sean sustentables.

¿POR QUE SE PRODUCE UNA INVASIÓN DE TUCURAS?

¿CÓMO RECONOCERLAS?

PRINCIPALES ASPECTOS BIOLÓGICOS. POSIBLES SOLUCIONES.

**Ing. Agr. MSc. Néstor Urretabizkaya.
Cátedra de Zoología. FCA-UNLZ**

“Si algo le faltaba a la campaña gruesa 2008/09 para terminar de ser una de las peores de los últimos años es lo que está ocurriendo en estos días en el sur de la provincia de Buenos Aires: una invasión de tucuras está liquidando miles de hectáreas de pasturas y cultivos.” De esta manera se reflejaba en los medios gráficos a mediados de diciembre el desastre producido por una de las peores plagas que pueden azotar a los cultivos agrícolas.

En esa ocasión fueron afectadas las localidades de Cnel. Pringles y Cnel. Dorrego, pero el problema también se extendió hacia los partidos de Tres Arroyos, Laprida, Benito Juárez, Tandil, Gral. Lamadrid y Pigüé. Existía temor de que se disperse a otras zonas. Hacía muchos años que la tucura no afectaba con tanta agresividad como en este momento. Se destinó una partida de dinero cercano a los 10 millones de pesos, y el Secretario de la Producción de Tres Arroyos decía "El dinero será utilizado para la compra de insecticidas; estamos estudiando la manera de poder aplicarlos de forma masiva en todos los campos de la región".

También en esa ocasión se manifestaba el Doctor Carlos Lange, especialista de Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). "Hace muchos años que no se daba algo así; generalmente cuando ocurre algo de semejante magnitud no hay remedio posible.

La especie que está generando graves daños en las localidades antes mencionadas se denomina *Dichroplus maculipennis*, que es considerada como la más dañina de todas las especies de tucuras presentes históricamente en el sector agropecuario argentino."

"Hay que tener mucha precaución con el uso de insecticidas en forma masiva, porque el daño ambiental que se puede producir puede ser terrible", indicó Lange, y añadió que "para combatir esta plaga el secreto es la prevención (aunque para eso, obviamente, ya es tarde)".

¿Como reconocemos a las tucuras?

Son insectos pertenecientes al orden de los Ortópteros (Alas rectas), emparentadas directamente con las langostas, aunque presentan algunas diferencias puntuales que ya señalaremos.

La cabeza esta bien desarrollada. Los ojos compuestos son generalmente grandes, aquí se encuentran insertadas las antenas que son cortas (en los grillos verdes son muy largas, a veces mas largas que el cuerpo, esta es una forma de diferenciarlos) Poseen un aparato bucal de tipo masticador. Las piezas bucales son mandibuladas y relativamente primitivas. En las especies fitófagas las mandíbulas están bien desarrolladas con fuertes protuberancias moledoras, que le brindan notables aptitudes y las hacen muy voraces.

El segmento torácico se divide en protórax (con aspecto de silla de montar), mesotórax y metatórax; en cada uno de ellos se insertan las patas, tres pares, siendo los dos primeros adaptados para caminar o correr y el último par se especializa en el salto siendo característico el engrosamiento del fémur. Presenta dos pares de alas, el primero de consistencia apergamizada, acelofanada y el segundo membranoso más suave, que se encuentra plegado en forma de abanico debajo del primer par, a veces coloreadas.

El abdomen esta formado en general por once urómeros o segmentos, aunque el

primer segmento esté reducido y los terminales se hayan modificado con la genitalia. Las hembras poseen un ovipositor bien desarrollado denominado gonapofisis, es corto, fuerte, y permite colocar huevos bajo tierra (oviposición hipodáfica).

Aspectos biológicos más importantes de las tucuras.

Se reproducen sexualmente y se multiplican a través de huevos.

Son insectos Heterometábolos, Paurometábolos es decir que poseen metamorfosis incompleta, los estadios ninfales y adultos comparten el mismo hábitat y el mismo régimen alimenticio. Su ciclo consta de huevo, cinco estadios ninfales (existen casos de mayor número de estadios), y luego el adulto. Al nacer del huevo, la ninfa ya se parece al adulto del cual se diferencia por su falta de alas y de madurez sexual. Los distintos estadios ninfales se alcanzan por mudas o pelechos que permiten su crecimiento y desde la segunda ecdisis aparecen los esbozos alares cuyo total funcionamiento y desarrollo se realiza en la última muda. Las tucuras presentan diapausa embrional es decir que el invierno lo transcurren en estado de huevo bajo tierra, no ocurre lo mismo con las langostas que lo hacen en estado adulto.

Colocan los huevos en espiga, bolsa o vaina. El resto de la cámara la llena con secreción glutinosa, que es producto de las glándulas coletéricas, que protege al huevo de otros insectos o ácaros. El abdomen se estira por medio de las pleuras.

Características generales de las tucuras.

Muchas tucuras emiten sonidos frotando el fémur agrandado de las patas posteriores contra las nervaduras de los tegmenes. Existen Acrididae de gran tamaño como la langosta quebrachera *Eutropidacris* sp.; que mide casi 11 cm. de longitud. El genero mas importante en la región Pampeana es *Dichroplus* sp.(2 a5 cm.)

Representan un grave problema en zonas ganaderas de forrajes cultivados así como también de pastizales naturales, en los cuales se ha calculado que 40 tucuras por metro cuadrado, comen la misma cantidad de forraje que un bovino. En años favorables al desarrollo de las tucuras se han contado más de 100 por metro cuadrado.

Las comunidades de tucuras adultas, vuelan en busca de alimento y de espacio vital para su cría. Los desoves se producen en cualquier sitio de la pradera, en rastros o en cultivos en superficies muy extensas. Para desovar, la hembra cava un hoyo en el suelo con su ovipositor en gonapófisis, hasta una profundidad de 5 cm. y allí deposita una espiga de huevos, pegados entre sí con escasa sustancia coelérica. Cada desove puede contener de 30 hasta 40 huevos, se acoplan y desovan varias veces.

El corion de los huevos de tucuras es muy resistente e impermeable y puede soportar largos períodos de inundación, contrariamente a lo que sucede con la langosta. Los huevos de muchas especies de tucuras no completan su desarrollo hasta la primavera siguiente. Ese desarrollo que se inicia a los pocos días, continúa normalmente hasta tres semanas, tiempo durante el cual quedan esbozados todos los apéndices y órganos, y allí se detiene, constituyendo lo que se denomina diapausa embrional.

En primavera cuando la temperatura del suelo aumenta (alrededor de 20 ° C), se producen los nacimientos. La textura del suelo, su vegetación, exposición al sol y vientos fríos, determinan la época de eclosión.

Las tucuras recién nacidas se conocen en el campo con el nombre de “mosquitas” y se caracterizan por sus costumbres gregarias, se agrupan durante la noche y solamente se dispersan para comer en las horas de sol pleno. El estado ninfal de “mosquita” dura alrededor de tres semanas, son dos estadios con una muda intermedia. Luego de la segunda muda, pierde su condición gregaria y se dispersa activamente comiendo con gran voracidad, a este estadio se lo conoce en el campo con el nombre de “saltona”, sufren tres mudas intermedias y puede durar entre 45 y 60 días, según el clima y el alimento disponible. Estos últimos estadios ninfales presentan esbozos alares o “pterotecas”.

La última muda ninfal convierte la saltona en adulto, ya dotada de sus alas funcionales y su sistema reproductor desarrollado, conocidas con el nombre de “voladoras”. Las voladoras de algunas especies, agrupadas eventualmente, vuelan hacia otros sitios distantes varios kilómetros para acoplarse y desovar. Otras especies, no obstante de estar provistas de alas, no se reúnen ni

vuelan grandes distancias. Desovan en la tierra en la que vivieron sus últimos estadios ninfales o en sitios próximos, formando comunidades estables. Existen tucuras de ciclo corto, es decir dos generaciones anuales, y tucuras de ciclo largo donde presentan una sola generación al año. Tucuras en gramíneas de verano.

¿Por que se produce esta aparición de tucuras?

La falta de lluvias, previas y durante el ciclo de los cultivos de verano, provoca un stress hídrico que influye en varios aspectos relacionados al manejo de plagas. Desde el punto de vista ambiental “la sequía” está relacionada con dos factores de real importancia en la toma de decisiones para controlar plagas: la baja humedad del aire y las altas temperaturas (Igarzabal, 2007).

Se modifican los comportamientos de muchos insectos a nivel poblacional a causa de estas características. Las primaveras secas siempre han sido sinónimo de presencia de tucuras. La falta de precipitaciones no altera la viabilidad de los desoves, que permanecen bajo el suelo durante todo el otoño-invierno. La temperatura del suelo es mayor y la posibilidad de supervivencia aumenta, la baja humedad edáfica impide el desarrollo de patógenos, los predadores y parasitoides ven disminuida su capacidad de búsqueda y alimentación de huevos, entre otros aspectos. Las primaveras secas también condicionan la vegetación por lo que las ninfas eclosionadas encuentran menos disponibilidad de alimento inmediato. Se mueven más. Y cuando se siembra un cultivo secando las malezas con herbicidas, se les está sirviendo el banquete. Pero además hay otros factores post-nacimiento de los insectos que los hacen más perjudiciales a la agricultura. Al haber más individuos permanecen agregados (moviéndose en grupo) y, acompañado de altas temperaturas (mayor metabolismo), la agresividad sobre las plantas es mayor. Compiten entre ellos por alimento. Comen más rápido y en mayor cantidad.

¿Qué se puede hacer?

Sabemos que las tucuras ya estaban en el lugar durante todo el invierno en estado de huevo y se puede estimar el impacto que

tendrá a través de monitoreos, finalmente las condiciones ambientales definirán la dinámica poblacional. Es factible realizar medidas preventivas de tipo cultural que tengan que ver con la remoción del suelo y de esa manera eliminar desoves al exponerlo a las aves e insectos predadores. Las aplicaciones con insecticidas son siempre recomendables en las etapas de saltonas pues son mas vulnerables, logrando una mayor efectividad. El grupo insecticida más recomendable es el de los órganos fosforados.

PELÍCULAS REFLECTANTES DE PARTICULAS DE MINERALES MEJORAN LA CALIDAD DE LA MANZANA.

Sharon Durham. Agricultural Research Service USDA

Rociar los manzanos con películas que contienen partículas microscópicas de minerales podría mejorar el color de las manzanas y aumentar su peso.

Esto es según Michael Glenn, líder de investigación con el Servicio de Investigación Agrícola (ARS) en la Estación Apalache de Investigación de Frutas mantenida por el ARS en Kearneysville, Virginia Occidental. Glenn está estudiando la utilización de estas películas rociables.

Glenn y entomólogo Gary Puterka, anteriormente con la estación en Kearneysville y ahora trabajando en el Laboratorio de Investigación de Trigo, Cacahuets y Otros Cultivos de Campo mantenido por el ARS en Stillwater, Oklahoma, realizaron un estudio de varios años en el cual las películas de partículas de minerales fueron rociadas estratégicamente en un huerto de manzanos de la variedad 'Empire'. La capa microscópica de las partículas de minerales permite al agua y el dióxido de carbono a pasar por la película.

En pruebas de campo, una película plástica aluminizada (ALF por sus siglas en inglés) fue colocada en la franja de césped entre las filas de algunos manzanos. Con otros

árboles, la película reflectante (PF por sus siglas en inglés) a base de las partículas de minerales fue rociada en los árboles así como en el césped entre las franjas de árboles. Un tercer grupo de árboles no recibieron ningún tratamiento.

ALF consistentemente mejoró el color de las manzanas, mientras PF aumentó el color rojo en las manzanas en dos de los tres años del estudio. Cuando PF fue aplicado al césped entre las franjas, el peso medio de la fruta fue aumentado en todos los años del estudio, comparado con los árboles no tratados y aquellos que recibieron el tratamiento de ALF.

El mecanismo responsable del aumento de peso de la fruta con PF podría ser una alteración de la calidad de la luz reflejada en la fruta. Esta luz reflejada tiene más radiación rojo lejano que podría tener efectos beneficiosos en tanto el color como el peso de la fruta. La película de partículas de minerales también redujo el calor y el estrés de agua en las plantas y mejora la eficacia de producción.

Basado en estos hallazgos, nuevas técnicas de manejo pueden ser desarrolladas para mejorar la calidad de la manzana en una manera económica.

CIENTÍFICOS IDENTIFICAN LOS GENES DE SOJA QUE PROVEEN RESISTENCIA CONTRA LA ROYA.

Jan Suszkiw. Agricultural Research Service USDA

Con el uso de las últimas técnicas de la genómica, un grupo de científicos del Servicio de Investigación Agrícola (ARS), la Universidad Estatal de Iowa (ISU por sus siglas en inglés), y Brasil han identificado un grupo de genes de soja que proveen resistencia contra el hongo *Phakopsora pachyrhizi*, el cual causa la roya asiática de la soja (ASR por sus siglas en inglés).

Este descubrimiento ayudará a defender el cultivo estadounidense de soja, el cual tiene un valor anual de 27 mil millones de dólares,

contra ASR por la crianza convencional o por métodos biotecnológicos.

La ASR fue detectada por primera vez en EE.UU. en el año 2004. Aunque el uso de fungicidas es eficaz contra ASR, la estrategia de desarrollar cultivares que tienen resistencia a la enfermedad es más sostenible, según genetista Michelle Graham. Ella trabaja en la Unidad de Investigación de Insectos de Maíz y la Genética de Cultivos mantenida por el ARS en Ames, Iowa.

Un mapa genético previamente conectó la resistencia a la ASR con cinco regiones de ADN, o locus, dentro del genoma de la soja. Estos locus se llaman Rpp1, Rpp2, Rpp3, Rpp4 y Rpp5. Una evaluación de 15.000 accesiones en la colección del ARS de germoplasma de soja reveló la rareza de la resistencia: Menos del 5 por ciento de las accesiones son resistentes.

El grupo de Graham secuenció el locus Rpp4 e identificó a un grupo de genes candidatos que proveen resistencia contra ASR. Comparaciones de cultivares susceptibles y resistentes identificaron un solo gen candidato, llamado Rpp4C4. Se piensa que este gen provee resistencia. Rpp4C4 es uno de cinco genes casi idénticos en el locus Rpp4. Recombinaciones frecuentes dentro de este grupo de genes facilitaron la formación de nuevos genes de resistencia contra la enfermedad.

Por ejemplo, el cultivar de soya Williams82 tiene tres genes de resistencia del grupo, pero carece de Rpp4C4, haciéndolo vulnerable a ASR. Sin embargo, la línea PI459025B, la cual es una fuente de la resistencia provista por Rpp4, tiene cinco genes candidatos. Los investigadores utilizaron la técnica del silenciamiento génico inducido por virus para apagar los genes candidatos de Rpp4 en PI459025B, de este modo haciendo esa línea susceptible a ASR y confirmando la importancia de estos cinco genes.

Graham y sus colaboradores Jenelle Meyer, Kerry Pedley y Randy Shoemaker del ARS; Chungling Yang, Chunquan Zhang, Martijn van de Mortel, John Hill y Steve Whitham de ISU; y Ricardo Abdelnoor y Danielle Silva de

la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, recientemente publicaron los hallazgos en un número en línea de la revista 'Plant Physiology' (Fisiología de Plantas).

LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS EN CÍTRICOS.

Nueva legislación argentina para el sector frutihortícola.

Por Lic. Cecilia Kulczycki W. EEA Concordia del INTA

El día 4 de diciembre, la nueva legislación argentina sobre Límites Máximos de Residuos de plaguicidas ha sido publicada en el Boletín Oficial la Resolución de la SAGPyA N° 507/2008.

Esta sustituye los Anexo I y II de la Resolución N° 256/03, relacionada a tolerancias o límites máximos de residuos de plaguicidas en productos y subproductos agropecuarios. Menciona un listado de productos fitosanitarios químicos y biológicos.

Con respecto a los frutos cítricos, comparando ambas legislaciones, se pueden observar algunas modificaciones en esta última resolución 507:

- la incorporación de nuevos principios activos (como el ácido arsanílico, azociclotin, giberelinas A4-A7, spirodiclofen, entre otros),
- modificación de LMRs (bromopropilato, carbendazim, pyraclostrobin, etc.)
- vale destacar que existe un "error por omisión" del metomil que continúa vigente con un lmr de 0.02 ppm.

En esta situación los productores cítricos tienen 77 principios activos disponibles, entre insecticidas, fungicidas, herbicidas y reguladores de crecimiento.

Se han realizado 2 tablas, una referida a principios activos comúnmente usados y otra a los que su frecuencia de uso es menor.

Límites Máximos de Residuos en Cítricos – 2008:

SUSTANCIA ACTIVA	Res. 507/08
Abamectina	0,01
Aceite mineral-blanco	0,01
Acefato	1
Ácido giberélico- G3	0,15
Ácido Arsanílico	0,1 NJugo 1 NPulpa
Azociclotin	2 LMN
Azoxistrobina	0,5L - 2M
Benomilo	0,5
Bromopropilato	2 0,2
Bromuro de metilo	30
Carbendazim	5 1
Clorpirifos	0,3 0,2
Clorotalonil	1
Diazinón	0,05
Dicofol	3
Difeconazole	0.2
Dimetoato	1
Ditianon	10
Diurón	0.5
Fenitriotón	2
Fosetil Aluminio	0.1
Fludioxonil	10 Po - LMN
Giberelinas A4-A7	0,5 N
Glifosato	0.2
Guazatina	2 0,5

Imazalil	5 (c c) 0.1
Imidacloprid	0.2 LNP
Malathión	2
Mancozeb	2
Metalaxil-M	2 Po
Ortofenilfenol/sodio	5 sinM
Compuestos de cobre	10
Paraquat	0.05
Pyraclostrobin	1LN 0.5M
Pyrimetanil	5 P0 L
Procloraz	5N
Spinosad	0.5
Tetradifón	1,5
Tiabendazol	10
Trifloxistrobin	0.02LN – 0.3M
Ziram	2
Zineb	2
2,4 D	2
2,4 DP-Diclorprop	0,05 P

Compuestos de cobre: oxiclورو-óxido-hidróxido-sulfato cúprico pentahidratado.

L: limón – N: Naranja – M: Mandarina – P: pomelo – (cc) con cáscara – (sc) sin cáscara – Po: Poscosecha.

Plaguicidas que están aprobados por SENASA pero normalmente no se utilizan:

SUSNTANCIA ACTIVA	Res. 507/08
Aldicarb	0,1
Bentazon	0,2
Bromacil	0,1
Captan	15
Carbaril	3
Carbosulfan	0,1
Dalapon / ácido 2,2 Dicloropropionico	0,2
Endosulfan	1
Etefon	0,5 Po 2 Limón
Etión	1 (cc) 0,1 (sc)
Fenamifos	0,2 NP
Fention	0,2
Fluroxipir	0,05
Fentoato	0,1
Fenvalerato	2
Formetanato	0,5
Fosmet	2N
Kasugamicina (fungicida)	0,05

Linuron	0,1
Metidation	2 (cc) 0,1 (sc)
Metil azinfos	1
Metomil	0,02
Metamidofos	0,5
Metil tiofanato	2 (cc) 1 (sc)
Oxidemeton metil	0,5
Oxifluorfen	0,01
Pyriproxifen	0,15 L
Propineb	2
Pirimicarb	0,05 0,5 (naranja)
Setoxidim	1
Spirodiclifén	0,0005
Triclorfon	0,1
Trifluralina	0,05

Compuestos de cobre: oxicluro-óxido-hidróxido-sulfato cúprico pentahidratado.

L: limón – N: Naranja – M: Mandarina – P: pomelo – (cc) con cáscara – (sc) sin cáscara – Po: Poscosecha.

AGRADECEMOS A LAS FIRMAS AUSPICIANTES DE NUESTRA PÁGINA WEB

Atanor S.C.A.

Basf Argentina S.A.

Cheminova Agro Arg. S.A.

Dow Argentina

Microquim S.A.

Rizobacter Argentina S.A.

S. Ando y Cia. S.A.

Syngenta Agro S.A.

ASAPROVE AGRADECE A LOS SOCIOS PROTECTORES

ATANOR S.C.A.

CHEMINOVA AGRO Argentina. S.A.

CHEMTURA S.A.

SINTESIS QUIMICA S.A.I.C.