



Fortia

by **ADVANTA**



ÍNDICE

INTRODUCCION	3
¿CUÁNDO HABLAMOS DE FITOTOXICIDAD?	3
Fitotoxicidad por presencia de herbicidas residuales en suelo	3
FITOTOXICIDAD POR APLICACIÓN DE HERBICIDAS EN POST EMERGENCIA.....	9
CÓMO HACER PARA MINIMIZAR RIESGOS DE HERBICIDAS CARRYOVER?	15



INTRODUCCION

Ante la creciente presión de malezas resistentes, su manejo y control ha pasado a ser uno de los aspectos más relevantes para el productor agropecuario argentino.

Para el manejo del complejo de malezas resistentes, se volvieron a utilizar moléculas de herbicidas utilizadas hace años, que poseen mayor residualidad o persistencia en el suelo, sin conocer con claridad los periodos de carencia para el cultivo sucesor en la rotación, lo que ha provocado que se incrementen los casos de cultivos afectados por *carryover* de herbicidas residuales (herbicidas cuyos ingredientes activos o metabolitos permanecen en el suelo en concentraciones suficientemente altas como para dañar cultivos sensibles en la siguiente campaña) o fitotoxicidad por herbicidas postemergentes, derivas o tanques sucios repercutiendo de manera directa en el crecimiento y rendimiento final de los cultivos.

El objetivo de esta guía es proveer una herramienta que permita ayudar a la detección de problemas de fitotoxicidad a campo, recomendando ser complementada con el asesoramiento de un Ingeniero Agrónomo y análisis de residuos de herbicidas en planta y/o suelo.

¿CUÁNDO HABLAMOS DE FITOTOXICIDAD?

Es un desorden fisiológico en las plantas, producto de la aplicación de un herbicida o mezcla de herbicidas, observándose alteraciones en el aspecto, crecimiento, vigor, desarrollo y/o productividad de las plantas.

Factores predisponentes:

- Dosis excesivas.
- Momentos de aplicación inapropiados.
- Deriva.
- Mezcla de herbicidas.
- Suelos arenosos y con bajo contenido de Materia Orgánica.
- Condiciones climáticas adversas.

El desafío: Identificar y diferenciar a campo los síntomas asociados a la fitotoxicidad de herbicidas en preemergencia o postemergencia del cultivo de sorgo.

FITOTOXICIDAD POR PRESENCIA DE HERBICIDAS RESIDUALES EN SUELO

- **FITOTOXICIDAD POR FLUMIOXAZIN**

Familia química: N-fenilftalimidias.

Modo de acción: Inhibe la enzima PPO, involucrada en la formación de porfirinas, moléculas precursoras de clorofila.

Síntomas:

- Necrosis en forma transversal a la hoja, cortando la conducción de asimilados hacia el extremo de la misma. La punta de la hoja se torna de un color rojizo y posteriormente se necrosa.



- En fitotoxicidades provenientes de salpicaduras de lluvia en suelo, se puede observar necrosis en distintos puntos de la planta.

Factores predisponentes de fitotoxicidad:

- Aplicación de herbicida en preemergencia, sin tener en cuenta período de restricción.
- Ocurrencia de lluvias post aplicación, coincidente con el momento de emergencia del cultivo.
- Suelos franco – arenosos.
- Bajo contenido de materia orgánica.
- Suelos sin cobertura.

- ✓ **Registro de uso en Sorgo:** 20-30 días previo a la siembra de sorgo granífero.



Figura 1: *Nécrosis en forma transversal a la hoja cortando la conducción de asimilados.*

- **FITOTOXICIDAD POR ATRAZINA**

Familia química: Triazinas.

Mecanismo de acción: Inhibidores de la fotosíntesis en el fotosistema II (FS II).

Herbicida selectivo para el control de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas anuales en los cultivos de maíz, sorgo granífero, caña de azúcar y barbecho químico.

Síntomas:

- Clorosis internerval de hojas.
- Crecimiento desuniforme.
- Necrosis.
- Reducción stand de plantas en casos de alta severidad.

Factores predisponentes de fitotoxicidad:

- Suelos franco – arenosos.
- Bajo contenido de materia orgánica.
- Abundantes lluvias post aplicación, coincidente con el momento de emergencia del cultivo.

- ✓ **Registro de uso en Sorgo:** Pre-siembra y/o Post-emergencia (Chequear restricciones de uso en marbete).



Figura 2 y 3: El daño se manifiesta por una clorosis internerval, disminución de stand de plantas y menor crecimiento inicial.

- **FITOTOXICIDAD POR S-METOLACLORO**

Familia química: Cloroacetamidas (K3/15).

Modo de acción: Actúan inhibiendo la división celular (mitosis).

Usos: Es normalmente utilizado en preemergencia de sorgos tratados con antídoto o protector. Controla la emergencia de un amplio espectro de malezas de hoja angosta y algunas de hoja ancha.

Síntomas:

- Enrollamiento de hojas (efecto buggy whipping).
- Malformación y necrosis.
- Reducción del stand de plantas.



Figura 4 y 5: Hojas nuevas enrolladas.

- **FITOTOXICIDAD POR SULFENTRAZONE**

Familia química: Triazolinona.

Mecanismo de acción: Inhibición de la enzima PPO.



Usos: Es un herbicida selectivo, preemergente, recomendado para el control de malezas de hoja ancha, utilizado principalmente en el cultivo de soja.

Síntomas:

- Manchas necróticas alargadas con bordes rojizos, su coloración puede variar según el genotipo de sorgo.
- Las manchas pueden juntarse y cortar transversalmente las hojas.



Figura 6: Manchas necróticas alargadas con bordes rojizos.

- **FITOTOXICIDAD POR BICICLOPIRONA**

Familia química: Triketonas.

Mecanismo de acción: Bloqueo enzima HPPD.

Usos: Herbicida preemergente de acción sistémica, utilizado principalmente en preemergencia del cultivo de maíz. Controla un amplio espectro de malezas de hoja ancha y gramíneas.

Síntomas:

- Decoloración en las hojas (albinismo).
- Necrosis y posible muerte de la planta.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No.



Figura 7: Necrosis en las hojas



- **FITOTOXICIDAD POR DICLOSULAM**

Familia química: Triazolopyrimidina.

Mecanismo de acción: Inhibición de la enzima ALS.

Usos: Herbicida preemergente utilizado para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas anuales en los cultivos de soja y maní.

Síntomas:

- Foto 8: Necrosis generalizada y posible muerte de plántula.
- Foto 9: Retraso en el crecimiento y coloración rojiza en hojas.
- Foto 10 y 11: Clorosis internerval de hojas y posible aparición de manchas rojizas.

✘ Registro de uso en Sorgo: No.



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11

- **FITOTOXICIDAD POR FOMESAFEM**

Familia química: Difenil Eter.

Mecanismo de acción: Inhibición de la enzima PPO.

Usos: Herbicida de contacto, utilizado normalmente como rescate ante presencia de malezas difíciles en cultivos de soja. Además, puede actuar de forma sistémica, siendo absorbido por raíces.

Síntomas:

- Manchas necróticas alargadas, rodeadas de manchas rojizas/violáceas.



- Enrollamiento de hojas (efecto buggy whipping).
- Retraso en el crecimiento.
- Reducción del stand de plantas.

✘ Registro de uso en Sorgo: No



Figura 12: Manchas necróticas alargadas, rodeadas de manchas rojizas/violáceas



Figura 13: Enrollamiento de hojas

- **FITOTOXICIDAD POR METSULFURON**

Familia química: Sulfonilureas.

Mecanismo de acción: Inhibidores de enzima ALS.

Usos: Herbicida postemergente selectivo para el control de malezas de hoja ancha en barbecho químico, cultivos de trigo y cebada. Actúa por traslocación y posee acción residual que permite el control de malezas que germinan después del tratamiento.

Síntomas:

- Retraso en el crecimiento.
- Necrosis y coloraciones rojizas, sobre todo en estadios de crecimiento iniciales.
- Malformación de raíces.
- Reducción stand de plantas.

✘ Registro de uso en Sorgo: No



Figura 14: Reducción de stand de plantas.



Figura 15: Malformación de Raíces.

- **FITOTOXICIDAD POR AMICARBAZONE**

Familia química: Triazolinonas.

Mecanismo de acción: Interrupción del flujo de electrones en el fotosistema II.

Usos: Herbicida selectivo en aplicación preemergente en cultivo de caña de azúcar y maíz, para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas.

Síntomas:

- Manchas necróticas transversales.
- Clorosis.
- Retraso en el crecimiento.
- Deformación de hojas.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No



Figura 16: Manchas necróticas transversales.

FITOTOXICIDAD POR APLICACIÓN DE HERBICIDAS EN POST EMERGENCIA

- **FITOTOXICIDAD POR 2,4-d**

Familia química: Ácidos Fenoxicarboxílicos.

Mecanismo de acción: Desequilibrio hormonal, alteraciones en el crecimiento.

Usos: Herbicida sistémico utilizado para el control de malezas de hoja ancha en barbecho y en postemergencia de los cultivos de Maíz, Sorgo, Trigo, entre otros cultivos.



Síntomas:

- Deformación de raíces adventicias.
- Deformación de hojas y tallos en casos de alta gravedad.
- Enrollamiento de hojas (efecto buggy whipping).

✓ Registro de uso en Sorgo: Si. De 10-15 cm de altura del cultivo.



Figura 17: Deformación de hojas y tallos.



Figura 18: Enrollamiento de hojas

- **FITOTOXICIDAD POR IMIDAZOLINONAS EN SORGOS CONVENCIONALES**

Familia química: Imidazolinona.

Mecanismo de acción: Inhibidores de enzima ALS.

Usos: Herbicida sistémico de amplia residualidad, utilizado para barbecho químico y/o aplicaciones en pre-emergencia o post-emergencia temprana en cultivos selectivos (caña de azúcar, sorgos Igrowth).

Síntomas:

- Aparición de manchas rojizas en las hojas y posterior necrosis.
- Reducción del stand de plantas.

✓ Registro de uso en Sorgo: Si, en Sorgos Igrowth.

Sorgos con tecnología Igrowth no presentan fitotoxicidad por la aplicación de productos registrados de la familia de las Imidazolinonas. Chequear dosis y momento de aplicación en marbete de productos registrados.



Figura 19: Efecto de Mayoral sobre sorgos Convencionales (derecha) vs Sorgos Igrowth (izquierda).



Figura 20: Manchas rojizas en hojas y necrosis en Sorgos Convencionales

- **FITOTOXICIDAD POR PARAQUAT**

Familia química: Bipiridilo.

Mecanismo de acción: Inhibidores de la fotosíntesis en el fotosistema I.

Herbicida de contacto, utilizado normalmente como defoliante, desecante y para control de malezas difíciles en pre-siembra de soja, maíz, sorgo y girasol.

Síntomas:

- Se pueden observar el sitio de contacto entre la gota de producto con la planta.
- En aplicaciones en estadios vegetativos iniciales del cultivo puede producir la muerte total de la planta.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No. Únicamente como producto desecante a cosecha, teniendo en cuenta la restricción de marbete.



Figura 21: El patrón de identificación es el sitio de contacto de la gota con la planta.

- **FITOTOXICIDAD POR TOLPYRALATE**

Familia química: Benzoylpirazole.

Mecanismo de acción: Bloqueo enzima HPPD.

Usos: Herbicida selectivo de acción sistémica para el control de gramíneas anuales y malezas de hoja ancha en el cultivo de maíz.

Síntomas:

- Aplicado en Postemergencia, las hojas del sorgo se tornan de color blanquecino.
- En condiciones de alta severidad se pueden observar también manchas necróticas.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No.



Figura 22: Hojas toman un color blanco intenso de manera uniforme



- **FITOTOXICIDAD POR TROPAMEZONE**

Familia química: Fenilpirazoles.

Mecanismo de acción: Bloqueo enzima HPPD.

Usos: Herbicida selectivo de acción sistémica para el control de gramíneas anuales y malezas de hoja ancha en el cultivo de maíz.

Síntomas:

- Aplicado en Postemergencia, las hojas del sorgo se tornan de color blanquecino.
- En condiciones de alta severidad se pueden observar también manchas necróticas.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No.



Figura 23: Aplicado en Postemergencia, las hojas de sorgo se tornan blanquecinas.



Figura 24: En condiciones de alta severidad, se pueden observar manchas necróticas longitudinales.

- **FITOTOXICIDAD POR GLIFOSATO**

Familia química: Organofosforados.

Mecanismo de acción: Inhibición de la enzima 5-enolpiruvil-shikimato-3-P sintetasa.

Usos: Herbicida sistémico de amplio espectro, utilizado para barbecho químico, aplicaciones pre-emergentes y postemergentes en cultivares resistentes.

Síntomas.

- En aplicaciones en cobertura total produce la muerte total de la planta.
- En caso de derivas de lotes aledaños, con baja llegada de ingrediente activo a la planta, las hojas del sorgo se tornan de color blanco, intercalado con manchas necróticas, produciendo posteriormente la muerte de la planta.

✘ **Registro de uso en Sorgo:** No



Figura 25: Las hojas del sorgo se tornan de color blanco, intercalado con manchas necróticas, produciendo posteriormente la muerte de la planta.

- **FITOTOXICIDAD POR CLETODIM**

Familia química: Ciclohexanodionas (DIMS).

Mecanismo de acción: Inhibición de la enzima acetil-CoA carboxilasa.

Usos: Control selectivo de malezas gramíneas en cultivos de hoja ancha y reseteo de lotes con presencia de malezas gramíneas resistentes a glifosato. Chequear restricción de uso en marbete.

Síntomas:

- Muerte del punto de crecimiento (se pueden extraer las hojas muertas tirando del cogollo hacia arriba).
- Retraso en el desarrollo.
- Hojas amarillas o rojizas.

✘ **Registro de uso en Sorgo: No.**



Figura 26 y 27: Muerte del punto de crecimiento (se pueden extraer las hojas muertas tirando del cogollo hacia arriba).



Figura 28: Retraso en el desarrollo (izquierda planta con fitotoxicidad y derecha planta sana)

¿CÓMO HACER PARA MINIMIZAR RIESGOS DE HERBICIDAS CARRYOVER?

- **CONSIDERACIONES PARA MINIMIZAR RIESGOS**

- Lea siempre el marbete o etiqueta del herbicida y siga los períodos de restricción para los distintos cultivos.
- Mantenga registros de qué lotes recibieron un herbicida residual con fechas de aplicación y dosis aplicadas.
- Realice aplicaciones tempranas para controlar las malezas y trate de minimizar las aplicaciones tardías.
- Tenga cuidado durante la aplicación con la finalidad de aplicar la dosis correcta y evitar superposiciones de pulverización en el lote.
- Tener en cuenta el pH, textura y materia orgánica del suelo, ya que puede influir en la reducción o persistencia de los herbicidas carryover.
- Realizar muestreos de suelo, o “biotest” con la finalidad de evaluar residuos de herbicidas en suelo.



DONDE INTERCAMBIAMOS
LO QUE NOS HACE FUERTES

SEGUINOS EN NUESTRAS REDES
PARA MÁS INFORMACIÓN



VISITÁ NUESTRA WEB