

The background of the cover is a close-up photograph of a corn leaf, showing its characteristic parallel veins. A caterpillar is visible on the right side of the leaf, partially obscured by the text. The overall color palette is dominated by warm, golden-brown and orange tones.

Seamaíz

XI Congreso Nacional de Maíz

PROTECCIÓN VEGETAL

EVALUACIÓN DEL EFECTO FITOTÓXICO DE HERBICIDAS HORMONALES EN MAÍZ EN ESTADÍO VEGETATIVO

Cabada S.; Metzler M.; Kuttel W. y Bayona A.

Grupo Ecofisiología Vegetal y Manejo de Cultivos. INTA EEA Paraná. Ruta Prov. N° 11 Km 12,5 (3101) Oro Verde, Entre Ríos, Argentina. Mail: cabada.santiago@inta.gob.ar
metzler.marcelo@inta.gob.ar / kuttel.walter@inta.gob.ar

EVALUATION OF THE PHYTOTOXIC EFFECT OF HORMONAL HERBICIDES IN VEGETATIVE STAGE

ABSTRACT

The delay of the sowing date presents complications in the management of weeds, which is a special planning of weed control strategies is necessary. In the present work, the phytotoxic effect of hormonal herbicides (2,4-D, Dicamba, Picloram, Clorpiralid and Fluroxipir) was evaluated in different hybrids (SYN 860 VIP 3, SYN 840 VIP 3 and ACA 470 VIP 3) of maize, in post-emergence of the crop. For this, a field experiment was carried out to evaluate the consequences of phytotoxicity in tillers, adventitious roots, leaves, stems, plant overturning and proportion of dominant/dominated plants. The three maize hybrids had different behaviors against the herbicides used. The 2-4 D and Dicamba herbicides produced the highest damage percentages in the corn hybrids evaluated.

Palabras Clave

Efectos en planta, Interacción herbicidas*híbridos.

Key Words

Plant effects, Herbicide*hybrids interaction.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Entre Ríos, en la campaña 2016/17, se sembraron 49.900 hectáreas de maíz tardío. Esto significó un aumento de 6% con respecto a la campaña anterior (SIBER, 2018). El maíz de siembra tardía ha pasado a ser de gran importancia en los sistemas productivos. Sin embargo, el atraso de la fecha de siembra presenta complicaciones en el control de malezas (yuyo colorado "*Amaranthus hybridus*," rama negra "*Conyza spp.*" y gramíneas como *E. colona* y *E. crus galli*), debido a que la emergencia normal de estas especies se registra a fines de septiembre y principios de octubre, con lo cual la competencia por recursos hídricos y nutrientes comienza, mucho antes de la siembra del cultivo, por lo que es necesaria una planificación particular de estrategias de control de malezas, de manera de evitar aumentos de costos y reducir la competencia en el cultivo (Rodríguez, 1990). De este modo, es necesario mantener el cultivo libre de malezas por un periodo de 4 a 6 semanas desde la siembra. Para ello, se recurre a uno de los métodos más usados como resulta ser el control químico, basado en el uso de herbicidas. Los herbicidas hormonales son usados principalmente para el control de malezas de hoja ancha en cultivos de gramíneas anuales y perennes. Las gramíneas son tolerantes a los herbicidas hormonales, aunque puedan ser dañadas si se aplican en momentos de activo crecimiento o de división celular provocando síntomas como epinastia, retorcimiento de hojas y aparición de agallas y espigas deformadas. Pueden causar daños en gramíneas si no se los aplica en el momento de crecimiento adecuado (Papa, 2013). La selectividad en

maíz se debe a la degradación del herbicida en compuestos no fitotóxicos, mecanismo que puede disminuir a bajas temperaturas (Lanfranconi *et al.*, 2017). Los hormonales son herbicidas sistémicos, de acción pre y post-emergente de la maleza, cuyo movimiento dentro de la planta se realiza principalmente por simplasto. También es posible su ingreso a través de las raíces, tal es el caso de Dicamba, que se trasloca vía apoplasto, al igual que Picloram. Estos herbicidas estimulan el crecimiento en forma desproporcionada, aumentan la respiración, la división celular y el alargamiento celular (Papa, 2013). Teniendo como alternativa el uso de herbicidas hormonales pre- o post-emergentes del cultivo, se plantea como objetivo, evaluar los efectos fitotóxicos de herbicidas hormonales en diferentes híbridos de maíz en aplicaciones de post-emergencia antes de que se produzca la diferenciación del ápice de crecimiento. No obstante aunque el uso de herbicidas hormonales se realice en la "ventana de aplicación" recomendada, es decir hasta V5, se han observado efectos fitotóxicos de diferente índole e intensidad de acuerdo al híbrido, y a sus vez estos efectos han tenido acción indirecta sobre el rendimiento, incrementado el vuelco de las plantas, por la mayor removilización de fotoasimilados del tallo en híbridos de maíz, sembrados en escenarios de fechas tardías (Metzler, datos no publicados).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA (31° 50' S, 60° 32' O; 73 msnm) durante la campaña 2016/17. La fecha de siembra fue el 15/12/2016 y se utilizaron tres híbridos de maíz, SYN 860 VIP 3 (H1), SYN 840 VIP 3 (H2) y ACA 470 VIP 3 (H3) y cinco tratamientos de

herbicidas: 2-4 D (T1), Dicamba (T2), Picloram (T3), Clorpiralid (T4) y Fluroxipir (T5) con un tratamiento control a la par. Las dosis de aplicación fueron las recomendadas por marbete. El tamaño de cada parcela y los controles fueron de cinco surcos (0,52 m entre hileras) de ancho y 4 m de largo. La aplicación de los

herbicidas se realizó en quinta hoja desarrollada (V5). Las variables que se relevaron fueron: porcentaje de afectación en macollos, raíces adventicias atrofiadas, deformación de hojas,

deformación de tallo y plantas dominantes/dominadas. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el software InfoStat (Di Renzo, *et al.*, 2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la observación de síntomas de fitotoxicidad en el cultivo de maíz se presentan en la figura 1.

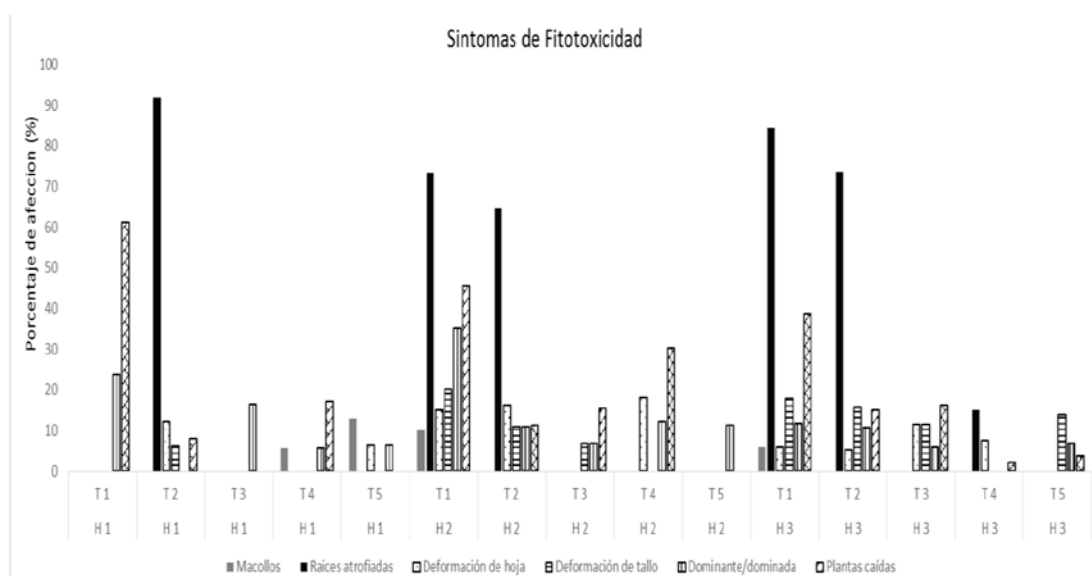


Figura 1. Síntomas (% de afectación) (macollos, deformación de tallo, raíces atrofiadas, deformación de hojas, Dominantes/dominadas y plantas caídas), expresado en híbridos de maíz (H1: SYN 860 VIP 3; H2: SYN 840 VIP 3; H3: ACA 470 VIP 3) bajo los efectos de distintos herbicidas (T1: 2,4-D; T2: Dicamba; T3: Picloram; T4: Clorpiralid; T5: Fluroxipir). Paraná. 2016/17.

Los herbicidas 2,4-D (T1) y Dicamba (T2) fueron los que registraron los mayores valores de síntomas de fitotoxicidad, principalmente raíces atrofiadas (principalmente en SYN 840 VIP 3 (H2) y ACA 470 VIP 3 (H3) y plantas caídas. El 2,4-D (T1) presentó valores promedio de 50% de plantas caídas y valores de 20% en plantas Dominantes/dominadas en los tres híbridos. En los híbridos SYN 840 VIP 3 (H2) y ACA 470 VIP 3 (H3) se observaron valores cercanos al 80% de raíces atrofiadas y 20% de tallos deformes. La deformación de tallos (tallos torcido, conocido comúnmente

como "cuello de ganso") según lo informado por Hartzler, (2014) se verían después de V6 hasta V12. En el presente estudio se observó esta anomalía aun en estado de V5. De este modo, quedaría abierta una ventana para ver los efectos de estos herbicidas hormonales variando su dosis y estado fenológico (menor a V5) en cuanto a su momento de aplicación. El Dicamba (T2) manifestó valores promedios superiores al 75% de raíces atrofiadas.

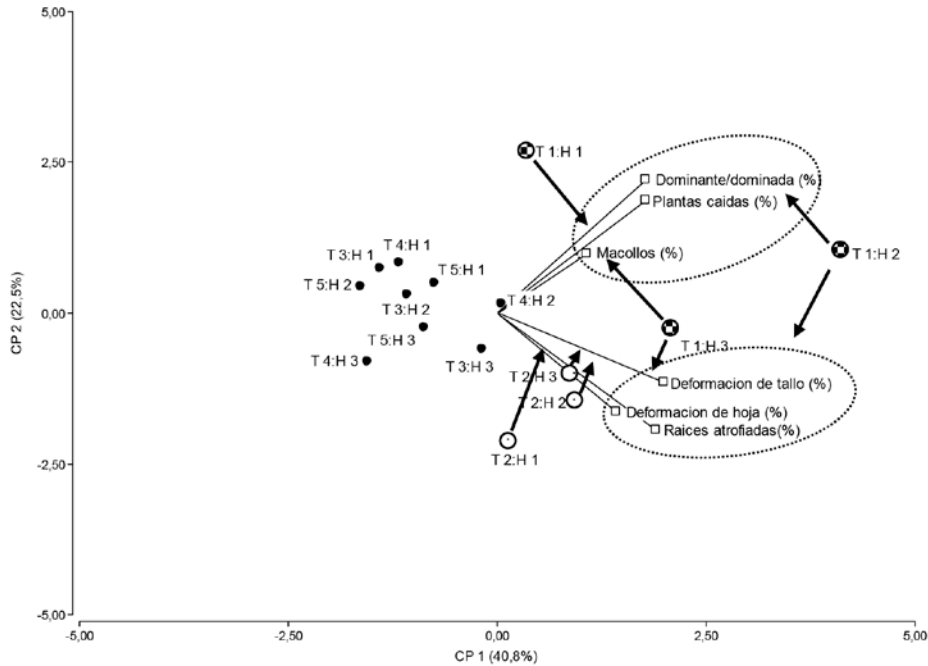


Figura 2. Análisis multivariado (biplot) para las variables (segmentos): macollos, raíces adventicias atrofiadas, deformación de hojas, deformación de tallo y plantas Dominantes/dominadas (cuadrados) en tres híbridos (H1, H2 y H3) de maíz y cinco herbicidas (● T1:2,4-D; ○ T2: Dicamba, ● T3: Picloram, ● T4 Clorpiralid, ● T5 Fluroxipir) (círculos).

De acuerdo al análisis multivariado, se observaron dos grupos de variables que no están asociadas entre ellas (ángulos de los segmentos cercanos a 90°) (Figura 2). La proporción de plantas Dominantes/dominadas se asoció con plantas caídas y con porcentaje de macollos (Grupo "Stand de plantas"). A su vez, las raíces atrofiadas (%) se asociaron con las variables que describen deformaciones de tallo y hojas (Grupo "Deformaciones"). En este último grupo de variables se observó que

Dicamba (T2) presenta asociación en los tres híbridos. Por otro lado, 2,4-D (T1) presentó altos valores en los tres híbridos para las variables "Stand de plantas"; mientras que para las variables "Deformaciones" solo presentaron altos valores en SYN 840 VIP 3 (H2) y ACA 470 VIP 3 (H3). T3, T4 y T5 no mostraron asociación a ninguna variable en particular.

CONCLUSIÓN

En base a la observación de síntomas de fitotoxicidad los herbicidas 2-4 D y Dicamba fueron los que produjeron los mayores porcentajes de daños en los híbridos de maíz evaluados.

La aplicación de 2-4 D produjo fitotoxicidad que se manifestó de manera diferente en los híbridos, mientras que con Dicamba todos los híbridos evaluados presentaron deformaciones en toda la planta (hojas, tallos y raíces).

Los resultados alcanzados en este trabajo demuestran que es necesario seguir explorando sobre la variabilidad que opera sobre los híbridos respecto de su tolerancia a la aplicación de herbicidas hormonales, ya que el uso de estos, es más frecuente en las siembras tardías por la mayor competencia de malezas que hay en este escenario.

Apoyo financiero: Proyectos INTA: PRETCO-1263102.

Referencias

Bolsa de Cereales de Entre Ríos (SIBER) 2018. Disponible en <http://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/siberd.php?Id=996> 31/05/2018.

DI RIENZO J.A.; CASANOVES F.; BALZARINI M.G.; GONZÁLEZ L.; TABLADA M.; ROBLADO C.W. 2017. *Grupo InfoStat, FCA*, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL. <http://www.infostat.com.ar>

HARTZLER B., 2014, *Universidad Estatal de Iowa*. Disponible <https://www.agry.purdue.edu/ext/corn/news/articles.96/960626.htm> 05/06/2018.

LANFRANCONI L., DE LUCA P, CACCIAVILLANI J., MORTARINI M., REMONDINO L., OLIVA J. 2017 disponible en <http://www.creasurdesantafe.com.ar/wp-content/uploads/2017/01/GUIA-FITO-1.PDF.pdf> 05/06/2018.

PAPA J. C. INTA Oliveros 2013. *Modo de Acción de los Herbicidas*. Disponible en <http://www.agroprofesional.com.ar/index.php/86-modo-de-accion-de-los-herbicidas-jc-papa> 05/06/2018.