

Control de malezas en maíz, frijol, girasol y sorgo: Efecto de métodos de control bajo dos sistemas de siembra

Hernández-Ríos Ismael¹, Osuna-Ceja Esteban Salvador², Pimentel-López José³, García-Saucedo Perla⁴

¹ Profesor investigador Adjunto/Colegio de Postgraduados/Campus San Luis Potosí. ismaelhr@colpos.mx

² Investigador Titular C del Área de Fertilidad de Suelos/INIFAP/Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes. osuna.salvador@inifap.gob.mx

³ Profesor Investigador Asociado/Colegio de Postgraduados/Campus San Luis Potosí. josep@colpos.mx

⁴ Estudiante/Universidad para el Bienestar Benito Juárez García/Asientos, Ags. perlagarcia1555@gmail.com

Introducción

Las malezas son un problema importante en los cultivos de interés para los agricultores, porque cuando no se les controla pueden causar pérdidas de hasta 80% en el rendimiento, además de incrementar los costos de la cosecha y disminuir la calidad de los productos.

Para controlar la maleza en los cultivos de hilera existen diferentes opciones; se pueden utilizar prácticas físicas como escardas o labores durante el ciclo de cultivo. Asimismo, algunos métodos de producción evitan que la competencia de la maleza se agudice; a este método se le ha llamado control cultural. Además, en la actualidad, se dispone de una gran cantidad de productos llamados matamalezas o herbicidas, tan perfeccionados y específicos que controlan solamente las malezas sin afectar el cultivo.

Especies de maleza en los principales cultivos del Altiplano semiárido de México

En la región del Altiplano semiárido mexicano se reportan aproximadamente 50 especies de malezas que invaden los cultivos regionales. Sin embargo, las más importantes, por su frecuencia y densidad que se encontraron en este estudio para 2 métodos de siembra, se reportan en el Cuadro 1.

Se observa que, por principio, las infestaciones severas fueron proporcionalmente más comunes en el sistema de siembra tradicional (a hilera sencilla). Se puede notar también que en ambos sistemas de siembra (tradicional y en camas) se presentaron en general infestaciones severas en las parcelas donde no se hizo ningún tipo de control (tratamiento 5); algo similar se observó también en frijol y girasol con control tradicional de malezas

Cómo citar: Hernández-Ríos, I., Osuna-Ceja, E. S., Pimentel-López J., & García-Saucedo, P. (2022). Control de malezas en maíz, frijol, girasol y sorgo: Efecto de métodos de control bajo dos sistemas de siembra. *Agro-Divulgación*, 2(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v2i6.137>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Agro-Divulgación, 2(6). Noviembre-Diciembre. 2022. pp: 81-87.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Cuadro 1. Principales malezas que invaden el maíz, frijol, girasol y sorgo en la región del Altiplano semiárido de México.

Nombre Común	Nombre Científico	Ciclo de Vida	Cultivos que infesta																			
			Maíz					Frijol					Girasol					Sorgo				
			Siembra a 4 y 6 hileras																			
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Lampote	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Anual	L	L	L	L	S	L	L	F	S	S	L	L	L	S	S	L	L	L	L	S
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	Anual	L	L	L	L	S	L	L	L	S	S	S	L	L	S	S	L	L	L	L	S
Quelite	<i>Amarathus Hybridus</i>	Anual	L	L	L	L	S	L	L	F	S	S	F	L	L	S	S	L	L	L	L	S
Zacate Sabana	<i>Eragrostis diffusa</i>	Anual						L	L	F	F	F						L	L	L	S	L
Mancamula	<i>Malva parviflora</i>	Anual						L	L	L	F	F						L	L	L	L	L
Chayotillo	<i>Xanthium strumarium</i>	Anual																				
Malva	<i>Anoda pentaschista</i>	Anual						L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Anual																				
			Siembra a hilera sencilla																			
Lampote	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Anual	L	L	F	L	S	L	L	L	S	S	S	L	L	S	S	L	L	F	L	S
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	Anual	L	L	L	L	S	L	S	S	S	S	S	F	F	S	S	L	L	S	L	S
Quelite	<i>Amarathus Hybridus</i>	Anual	L	L	L	L	S	L	L	S	S	S	S	L	L	S	S	L	L	L	L	L
Zacate Sabana	<i>Eragrostis diffusa</i>	Anual						L	L	S	S	S						L	L	S	S	S
Mancamula	<i>Malva parviflora</i>	Anual						L	L	L	L	F										
Chayotillo	<i>Xanthium strumarium</i>	Anual																L	L	L	L	L
Malva	<i>Anoda pentaschista</i>	Anual																				
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Anual						L	L	L	F	F	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

Fuente: Construcción propia a partir de información obtenida; L=infestación ligera (1-50,000 malezas/ha); F=infestación fuerte (51,000 a 100,000 malezas/ha) y S=infestación severa (>100,000 malezas/ha); los tratamientos para el control de malezas: 1. control total con herbicida; 2. control total mecánico; 3. control de maleza a los 20 días después de siembra; 4. control tradicional; 5. sin control de maleza.

(machete y azadón; tratamiento 4), mientras que en siembra tradicional el cultivo de frijol también mostró infestaciones severas cuando el control de malezas se hizo a los 20 días después de la siembra.

Lo anterior pone de manifiesto que el sistema de siembra en camas a cuatro y seis hileras brinda mayor ventaja competitiva a los cultivos, ya que permite un mayor y más rápido cierre del follaje, sombreando el suelo y evitando la germinación y crecimiento de las malezas. Se muestra además que el control tradicional no es tan efectivo, comparado con el uso de herbicidas alternativos al glifosato y control mecánico. Asimismo, se puede resaltar que el control de malezas 20 días después de la siembra permite la competencia de las malezas en las primeras etapas de crecimiento de los cultivos, que corresponde con el periodo crítico en el cual se recomienda mantenerlos libres de malezas, pues si se tiene esa competencia se puede tener un efecto negativo en el rendimiento al final del ciclo de cultivo. Otro aspecto importante es que el maíz no mostró infestaciones de Zacate sabana, Mancamula, Chayotillo, Malva y Verdolaga, que en general son especies de porte bajo y que pueden presentar menos competitividad frente al cultivo. Con la excepción de la verdolaga, algo similar se observa con el cultivo del girasol.

Período crítico de competencia en cultivos de hilera

Para realizar un control efectivo de la maleza, es necesario conocer el período crítico de competencia entre ésta y los cultivos. Éste, es el tiempo mínimo que el cultivo debe estar libre de malezas para prevenir pérdidas significativas de rendimiento. El período crítico de competencia, es un elemento indispensable que permite definir el momento óptimo para realizar las labores de control de malezas.

Si bien existen estudios para determinar el período crítico de competencia de maleza en cultivos como frijol y maíz, los resultados obtenidos por medio de la investigación indican que el frijol debe mantenerse libre de la competencia de malezas durante el período comprendido entre la aparición de la tercera hoja trifoliada compuesta, hasta la formación de las primeras vainas, indistintamente del tipo de hábito de crecimiento de la variedad. En el caso del maíz comprende los primeros 40 días de su período vegetativo. Sin embargo, para el caso de otros cultivos como el girasol y sorgo no hay muchas investigaciones de este tipo en México y en consecuencia tampoco en el Altiplano semiárido del Centro-Norte del país. Con base en lo anterior, con la observación periódica del desarrollo de los cultivos, el agricultor puede decidir con relativa precisión el momento óptimo para realizar las labores de deshierbes, o en su defecto aplicar algún producto químico. A continuación, se describen los métodos convencionales para el control de malezas en los cultivos de maíz, frijol, girasol y sorgo.

Control Mecánico

Según las condiciones climáticas y las características de los cultivos de interés para los agricultores, se realizan de dos o hasta tres labores en sus cultivos; es importante destacar que la primera de éstas prácticas se realiza al momento de la emergencia de la mayoría de las plántulas de maleza, que muchas veces coincide con la emergencia del cultivo. Aunque se ha determinado que el período crítico de competencia en los cultivos de hilera (frijol, maíz, sorgo y girasol) es a partir del crecimiento de la tercera hoja trifoliada en frijol y en el caso del girasol, sorgo y maíz es durante los primeros 30, 35 y 40 días del período vegetativo, es conveniente que la primera labor de deshierbe se realice lo más pronto posible durante el ciclo en todos cultivos.

Para hacer un control efectivo de la maleza por métodos mecánicos, es importante que se utilicen las herramientas adecuadas para que se logre eliminar la maleza que crece entre las hileras de los cultivos y, al mismo tiempo, se logre tapar aquellas que se encuentran dentro de la hilera. Además, se deben tomar en cuenta las condiciones de humedad del suelo, ya que, si éste está demasiado húmedo al momento de pasar la cultivadora, no se tendrá un buen control porque la maleza que se arranca puede volver a enraizar. Para realizar una buena práctica de control de malezas, la humedad presente en el suelo debe permitir que éste se deslice y no se adhiera a la cultivadora para que la tierra cubra las plántulas de maleza que se encuentren sobre las hileras del cultivo.

Control Cultural

Todas las labores que se realizan en los cultivos de hilera, que benefician la capacidad competitiva de los mismos frente a las malezas, se conoce como control cultural. Es decir,

son prácticas que los agricultores pueden hacer para ayudar a que el cultivo sea más competitivo contra la maleza.

Arreglo Topológico en los cultivos de hilera del semiárido

El arreglo topológico se refiere a la distribución de las plantas de un determinado cultivo en un área determinada, especialmente considerando el ancho del surco y la distancia entre plantas. Además de la distribución de las plantas, otro factor esencial es la densidad de población utilizada; esto se refiere al número de plantas por unidad de superficie, generalmente referido a una hectárea.

En muchas regiones donde se siembran cultivos de hilera en México, tales como el altiplano semiárido mexicano, es común observar que las densidades de población y las distribuciones de plantas utilizadas en los cultivos de hilera tradicionales permiten el crecimiento de mucha maleza, debido a que se deja un espacio amplio entre las hileras de cultivo. Lo anterior provoca rendimientos bajos, tanto por la presencia de mala hierba como por la baja densidad de población.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha realizado varios trabajos de Investigación en la región del altiplano semiárido del Centro-Norte de México, para conocer cuáles son las densidades y distribuciones de siembra más convenientes para los cultivos de hilera tradicionales y alternativos en la zona. Los resultados más recientes reportan que la mejor forma de cultivarlos en esta región es



en camas levantadas a cuatro y seis hileras de frijol, maíz, girasol y sorgo, con ancho de 1.6 m, que permite el paso de un tractor entre las camas de siembra; en cada una de éstas se siembran cuatro hileras en el caso de frijol, maíz y girasol y seis hileras en sorgo a una distancia de 30 y 20 cm entre ellas. La semilla se deposita a 5 cm de profundidad. Con esta distribución de siembra se han alcanzado rendimientos de dos toneladas de frijol, una tonelada y media de girasol, 15 toneladas de materia seca (MS) de maíz y 10 toneladas de MS de sorgo por hectárea, bajo condiciones de temporal.

Control Químico

El control químico de maleza tiene la ventaja de que se puede realizar en etapas más tempranas, con lo que se puede asegurar la eliminación de la competencia de maleza desde el inicio del desarrollo del cultivo. Otra ventaja del uso de los herbicidas es la posibilidad de proteger al cultivo de la presencia de malezas durante el período crítico de competencia, debido a la residualidad temporal de estos productos. Además, el uso de herbicidas disminuye costos de producción, ya que se puede mantener el cultivo libre de mala hierba con una sola aplicación por ciclo, lo que permite también un mayor rendimiento.

En México existen una gran cantidad de productos herbicidas que se recomiendan para el control de malezas de hoja ancha y para zacates en los diversos cultivos agrícolas. Muchos de ellos deben aplicarse al suelo antes de sembrar el cultivo e incorporarse mediante un paso de rastra ligera o por medio del riego porque son productos que se evaporan rápidamente; este momento de aplicación se denomina de presiembra incorporado (PSI). Otros herbicidas se aplican en preemergencia (PRE), que es una aplicación al suelo antes de que emerjan las plántulas del cultivo y de la maleza, mientras que otros productos se aplican en postemergencia (POST) cuando tanto las plantas de maleza como las del cultivo están presentes.

En el Cuadro 2 se presentan solo los herbicidas comúnmente recomendados en POST y evaluados para los cultivos de maíz, frijol, girasol y sorgo.

Siempre que se realicen aplicaciones de herbicidas se deben de tomar en cuenta algunas precauciones: en aplicaciones al suelo, éste debe estar húmedo para facilitar la movilidad, disponibilidad y absorción del producto por las raicillas de las semillas de malezas que van germinando. En el caso de aplicaciones postemergentes, se recomienda asperjar los herbicidas en horas tempranas de la mañana y preferentemente cuando no haya pronóstico de lluvia para evitar el lavado del producto. Aplicar temprano reduce el efecto que las altas temperaturas y la radiación tienen en la pérdida del producto por desecamiento y degradación. Por otra parte, las aplicaciones tampoco deben hacerse con presencia de vientos, para evitar el acarreo del producto fuera del área de aplicación, lo cual reduce o nulifica su efectividad y puede, en cambio, dañar cultivos de parcelas aledañas.

En el caso de los productos recomendados en POST y utilizados en los cultivos evaluados (Cuadro 2), las indicaciones son las siguientes:

El mesotrione más Atrazina en maíz no debe aplicarse cuando se hayan realizado aplicaciones de organofosforados al suelo y también cuando haya cultivos asociados susceptibles, tales como frijol u hortalizas, porque el herbicida puede reaccionar y producir fitotoxicidad al cultivo. También, con este herbicida se tienen problemas de poco control de

Cuadro 2. Herbicidas POST para el control de maleza en los cultivos evaluados.

Nombre común	Nombre comercial	Dosis *	Dosis **	Época de aplicación
		(kg i.a./ha)	(kg o Lp.c./ha)	
Maíz				
Mesotrione + Atrazina	Callisto Xtra	0.06+0.384	1.0-2.0	POST
Tembotrione	Laudis	0.415	0.3	POST
Frijol				
Fomesafen + Fluazifop-P-butil	Fusiflex	0.125+0.125	1.0-2.0	POST
Fluazifop-P-butil	Fusilade	0.1-0.125	0.8-1.0	POST
Girasol				
Clethodim	Select ultra	0.118	1.0-1.5	POST
Sorgo				
Dicamba	Banvel 480	0.48	0.150-0.200	POST

*i.a. = ingrediente activo (Producto químico responsable de la acción fototóxica); ** producto comercial.

los Zacate grama o Pata de gallo (*Cynodon dactylon*) y de Zacate Johnson (*Sorghum halepense*); por ello, si estas especies se presentan es recomendable aplicar Tembotrione en postemergencia temprana cuando estas malezas tengan de 5 a 10 cm de altura.

A pesar de que el Tembotrione es una de las mejores alternativas para el control de zacates perennes y algunas malezas de hoja ancha en el cultivo de maíz, este producto tiene la desventaja de que quedan muchos residuos, por lo que es necesario evitar sembrar, después del cultivo de maíz, cultivos como frijol, sorgo, trigo u hortalizas. No obstante, si en la rotación se requiere sembrar alguno de esos cultivos, se debe dejar pasar un periodo de 45 días para realizar la siembra y reducir el efecto residual del herbicida.

En frijol, el Fomesafen+Fluazifop-P-butil se debe de aplicar en POST temprana cuando las malezas tengan de dos a cuatro hojas y el frijol tenga tres hojas trifoliadas, ya que si se aplica antes hay toxicidad al cultivo. Esta mezcla de herbicidas, son un producto que presenta una amplia ventaja de aplicación, controla malezas anuales y perennes con un máximo de 4 hojas desde la etapa fenológica del cultivo de 1-4 hoja trifoliadas al momento de la aplicación.

El girasol, como cualquier otro cultivo, frecuentemente se ve amenazado por diferentes especies de malezas tanto de hoja ancha como de hoja angosta, por lo que es necesario aplicar algún herbicida para tener un control total. Este cultivo, debido a su gran porte, puede ejercer competencia sobre la maleza en la segunda mitad de su ciclo vegetativo; sin embargo, en sus primeras fases de su crecimiento, la maleza produce daños severos. En este caso se pueden aplicar herbicidas como Linuron en preemergencia y Clethodim en postemergencia.



En sorgo la competencia de malezas en las primeras 4, 6 y 8 semanas de desarrollo del cultivo, ocasiona una reducción del rendimiento tanto de grano como de forraje del 20, 39 y 57%, respectivamente. Para evitar las pérdidas mencionadas, los agricultores deben de seleccionar un programa de control de malezas eficiente y económico, que en la mayoría de los casos significa la integración del uso de herbicidas. El Dicamba como la Atrazina son buenas alternativas para controlar malezas gramíneas y dicotiledóneas (hoja ancha), mismos que se aplican en postemergencia cuando el sorgo tiene una altura de 10 a 30 centímetros y la maleza es menor a 4 centímetros.

Todos los herbicidas que se utilizaron en los cuatro cultivos (maíz, frijol, girasol y sorgo) fueron aplicados en postemergencia. Por lo tanto, las dosis aplicadas variaron de acuerdo con el tamaño de la maleza y el ciclo de vida.

Como los herbicidas no presentan un alto grado de especificidad sobre la maleza que pueden controlar, sino que controlan tanto especies dicotiledóneas como gramíneas, éstos se pueden aplicar tanto en cultivos de riego como de temporal porque en ambos casos se presentan estos dos tipos de maleza.

Combinación de Métodos de Control

La combinación de una sola aplicación de herbicida preemergente sobre la hilera de cultivo y, posteriormente, la realización de deshierbes mecánicos, es un método eficiente y relativamente económico para el control de malas hierbas. En el caso de la siembra en camas a 4 y 6 hileras que permiten establecer mayores densidades de población en maíz, frijol, girasol y sorgo, éstos cubrirán el terreno de manera relativamente rápida y en sus primeras etapas de desarrollo, si el cultivo está libre de malezas, es probable que no se requiera un control posterior.

