



Sociedad Mexicana de  
la Ciencia de la Maleza

# **XL CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DE LA MALEZA**

## **MEMORIA CONGRESO**



**QUERÉTARO**

**7 al 11  
octubre**

**Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza  
SOMECIMA, A.C.**

**MESA DIRECTIVA 2018-2019**

Juan Carlos Delgado Castillo  
**PRESIDENTE**

Hugo Enrique Cruz Hipólito  
**VICEPRESIDENTE**

Tomás Medina Cázares  
**SECRETARIO**

Oscar Liedo Granillo  
**TESORERO**

Luis Miguel Tamayo Esquer  
**VICEPRESIDENTE PACÍFICO**

Sergio Hernández Rodríguez  
**VICEPRESIDENTE NORTE**

Roberto Morales González  
**VICEPRESIDENTE OCCIDENTE**

José Abel Toledo Martínez  
**VICEPRESIDENTE SUR**

Enrique Rosales Robles  
**CONSEJO TÉCNICO**

Valentín Alberto Esqueda Esquivel  
**CONSEJO TÉCNICO**

José Alfredo Domínguez Valenzuela  
**PUBLICACIONES**

Gustavo Torres Martínez  
**VÍNCULO INSTITUCIONAL**

---

Santiago de Querétaro, Qro., 9-11 de octubre de 2019

## PRÓLOGO

La agricultura mundial está atravesando por retos muy variados, desde los meramente técnicos hasta los referentes a comercio, aranceles y otras acciones que limitan enormemente el flujo de alimentos. La cuestión es que la población mundial no disminuye y las exigencias de productos que abastezcan la canasta básica no se reducen, al contrario, se incrementan y ponen en predicamento a amplios sectores de la población que sufren para acceder a los alimentos más básicos de subsistencia. A lo anterior hay que sumarle, que la agricultura intensiva ha incidido directamente en los agroecosistemas, con mayores niveles de contaminación de suelos y aguas, acumulación de sales tóxicas por el uso excesivo de fertilizantes y la aparición de problemas fitosanitarios cuyo manejo cada vez es más complicado, como en el caso de las malezas.

Los datos globales de ventas de insumos indican que el problema fitosanitario más importante en la agricultura mundial, lo representan las malezas, plantas que compiten con los cultivos por la disponibilidad de agua, nutrientes, luz y espacio, con efectos directos sobre los rendimientos desde etapas iniciales de desarrollo y hasta el cierre de los ciclos productivos. Esto se agudiza por el abuso en el uso de solo una alternativa de manejo, que en muchas de las situaciones implica solo al control químico. El paradigma más importante a vencer es “que el manejo de malezas es imposible”. A pesar de que los herbicidas son una excelente herramienta de manejo, se les debería apoyar con otras prácticas para alargarles la vida útil. El abuso ha conllevado a la selección de biotipos resistentes de malezas en muchos lugares del mundo, donde México no es la excepción. Cada vez es más complicado controlar de manera satisfactoria las malezas casi en cualquier cultivo mediante el uso exclusivo de herbicidas. Este efecto negativo conlleva una enseñanza que se ha repetido con todos los insumos. A pesar de que ha habido múltiples foros de análisis y discusión del tema de la infectividad en el manejo de malezas y también de que se conoce y se tienen perfectamente evaluadas otras alternativas, hoy por hoy, es necesario voltear a ver los esquemas de manejo integrado de malezas, de plagas o manejo integrado del cultivo como una filosofía que debería ser un hábito.

Aún falta realizar mucho trabajo en términos educativo-formativos, técnicos de divulgación, de transferencia de tecnología, de asistencia técnica, de capacitación, etc., para acercar estas novedades al productor y su equipo de trabajo para implementarlos efectivamente en campo.

Esta nueva forma de enfrentar los retos en materia fitosanitaria tarde o temprano se reflejará en una disminución de los niveles de contaminación de los agroecosistemas, suelos y aguas y los sistemas de reducción de riesgos, de algún modo garantizarán la

adquisición de alimentos sanos por parte de los consumidores, que al final de cuentas somos todos.

La Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza como ente encargado del seguimiento a todo lo relacionado a malezas, es un foro abierto que trabaja diariamente para acercar los resultados de los trabajos de investigación a los sectores que así lo requieran. La observancia de los esquemas de manejo integrado, las especies exóticas invasoras (reglamentadas o bajo vigilancia oficial), la actualización de los casos de resistencia a herbicidas, el desarrollo del control biológico y nuevas tecnologías que bien pueden ser menos agresivas al ambiente o potenciar a las medidas actuales de manejo, como el uso de los drones, sistemas de información para el mapeo de la distribución de malezas en campo y otras alternativas para la eliminación de malezas como los robots, definitivamente sumarán a los afamados programas de manejo integrado.

La SOMECIMA al ser una organización sin fines de lucro, requiere del apoyo decidido de todos los sectores involucrados para continuar con ese esquema de vinculación y de actualización permanente en la materia. Así mismo, se exhorta a todos los interesados o involucrados, a continuar con la formación de personal altamente capacitado que continúe esta importante labor. Solo fortaleciendo capacidades podremos enfrentar los retos supervinientes, que son de un impacto global y no solo a nivel de parcela.

**Juan Carlos Delgado C.**  
**Presidente de SOMECIMA 2018-2019**

# ÍNDICE

## PONENCIAS ORALES

<b>INTERACCIÓN DE ARVENSES CON <i>Bemisia tabaci</i>, VIROSIS, Y PLANTAS DE TOMATE <i>Solanum lycopersicum</i></b>	1
<b><i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. EN COLOMBIA Y SUS POSIBLES ALTERNATIVAS DE CONTROL</b>	11
<b>EFFECTO DE LA MALEZA EN LA PRODUCCIÓN DE CAPSAICINA DE CHILE JALAPEÑO CULTIVADO EN INVERNADERO</b>	13
<b>CONTROL DE ZARZA DE PLAYA (<i>Mimosa pigra</i> var. <i>berlandieri</i>) EN PRADERAS DE PASTO ESTRELLA DE ÁFRICA (<i>Cynodon nlemfuensis</i>) CON HERBICIDAS SELECTIVOS Y NO SELECTIVOS</b>	17
<b>CONFIRMACIÓN DE <i>Carduus acanthoides</i> L. MULTIPLE-RESISTENTE A GLIFOSATO Y 2,4-D EN ARGENTINA</b>	24
<b>BIOENSAYO PRELIMINAR PARA DETECCIÓN DE RESISTENCIA EN BIOTIPOS DE <i>Phalaris</i> spp. A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa</b>	26
<b>EFFECTIVIDAD DE TORDON XT™ (<i>aminopyralid</i> + 2, 4-D) EN EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN APLICACIÓN POSEMERGENTE EN MAÍZ</b>	28
<b>MANEJO DE ZACATE PITILLO (<i>Ixophorus unisetus</i>) Y COMPLEJO DE MALEZAS EN MAÍZ CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN LA BARCA, JALISCO</b>	30
<b>EVALUACIÓN DE LA EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA MEZCLA DEL HERBICIDA ATLANTIS STAR CON HERBICIDAS PARA CONTROLAR EL COMPLEJO DE MALEZAS DE HOJA ANCHA EN TRIGO (<i>TRITICUM AESTIVIUM</i> L.) EN EL BAJÍO</b>	31
<b>MALEZA ACUÁTICA: ASPECTOS SOBRE SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO EN CUERPOS DE AGUA DE TAMAULIPAS, MÉXICO</b>	41
<b>VALIDACIÓN ESTADÍSTICA DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MALEZA ACUÁTICA EN TAMAULIPAS, MÉXICO</b>	43
<b>IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE UNA ROYA ASOCIADA A <i>Malva parviflora</i> EN GUANAJUATO</b>	45
<b>EVALUACIÓN DE LA EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA MEZCLA DE HERBICIDAS DIFLUFENICAN + PYRASULFOTOLE SOBRE MALEZA DE HOJA ANCHA EN TRIGO (<i>Triticum aestivium</i>) EN EL BAJÍO</b>	49
<b>CONFIRMACIÓN DEL PRIMER CASO DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN POBLACIONES DE FALSO ZACATE ESTRELLA (<i>Chloris distichophylla</i>) Y SUS ALTERNATIVAS DE CONTROL EN BRASIL</b>	61
<b>MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA RESISTENCIA CRUZADA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN ALPISTE (<i>Phalaris brachystachys</i> L.)</b>	63
<b>MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE FRESA EN GUANAJUATO</b>	65

<b>SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO COMERCIAL DE ALPISTE (Phalaris canariensis) EN GUANAJUATO Y QUERÉTARO, MÉX.</b>	70
<u><b>CARTELES</b></u>	
<b>CONFIRMACIÓN DEL PRIMER CASO DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN POBLACIONES DE FALSO ZACATE ESTRELLA (Chloris distichophylla) Y SUS ALTERNATIVAS DE CONTROL EN BRASIL</b>	80
<b>MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA RESISTENCIA CRUZADA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN ALPISTE (Phalaris brachystachys L.)</b>	82
<b>EL CONTROL BIOLÓGICO, CULTURAL Y QUÍMICO EN EL MANEJO INTEGRADO DE CORREHUELA PERENNE Convolvulus arvensis EN MAÍZ EN EL NOROESTE DE MÉXICO</b>	84
<b>EFICACIA DE TIENCARBAZONA-METIL "ATLANTIS STAR" EN MEZCLA CON HERBICIDAS PARA HOJA ANCHA EN TRIGO EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO</b>	91
<b>MEZCLAS DE HERBICIDAS EN TRIGO PARA EL COMPLEJO DE MALEZA EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO</b>	96
<b>MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL MANEJO DE MALEZA ANUAL EN MAÍZ EN EL NOROESTE DE MÉXICO</b>	102
<b>ENSAYO PRELIMINAR DE RESISTENCIA CRUZADA Y MÚLTIPLE EN Chloris radiata (L.) Sw. A HERBICIDAS ALS y EPSPS</b>	108
<b>MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE TRIGO HARINERO (Triticum aestivum L.) EN MARÍN, NUEVO LEÓN, MÉXICO</b>	110
<b>Hibiscus coulteri E Hibiscus denudatus (MALVALES: MALVACEAE), ARVENSES CON POTENCIAL ORNAMENTAL</b>	117
<b>FENOLOGÍA Y FITOQUÍMICA DE Achyranthes aspera EN TLAJOMULCO, JALISCO</b>	119
<b>MALEZA HOSPEDANTE DE MOSQUITAS BLANCAS (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL ÁREA URBANA DE MATAMOROS, COAHUILA</b>	122
<b>MALEZA HOSPEDANTE DE HAPLAXIUS CRUDUS VAN DUZEE (HEMIPTERA: CIXIIDAE) EN EL ÁREA URBANA DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO</b>	129
<b>MALEZA HOSPEDANTE DE CARBONES FITOPATÓGENOS EN EL ÁREA URBANA DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO</b>	135
<b>IDENTIFICACIÓN DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN MALEZAS DE CULTIVOS DE BANANO DE COLOMBIA</b>	140
<b>EFFECTO DE ALION (INDAZIFLAM) SOBRE EL BANCO DE SEMILLAS DE CUATRO ESPECIES DE MALEZA EN NOGAL (Carya illininensis) EN DELICIAS CHIHUAHUA</b>	142
<b>MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE CAFÉ (Coffea americano L) EN LA COMUNIDAD DE PEPEYOCA, HUAUTLA, HIDALGO</b>	143
<b>MALEZAS PRESENTES EN POTREROS EN EL MUNICIPIO DE CHICONTEPEC, VERACRUZ LLAVE, MÉXICO</b>	147





**PONENCIAS ORALES**  
**INTERACCIÓN DE ARVENSES CON *Bemisia tabaci*, VIROSIS, Y PLANTAS DE TOMATE *Solanum lycopersicum***

Arcadio Viveros Guzmán<sup>1\*</sup>, Laura Delia Ortega Arenas<sup>2</sup>,  
Mónica de la Cruz Vargas Mendoza<sup>3</sup>, Héctor González Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kwantlen Polytechnic University, Departamento de Agricultura Sostenible y Sistemas Alimentarios. 8771 Lansdowne Road, V6X 3V8, Richmond, British Columbia, Canadá. Primer autor y responsable para correspondencia: arcadio.viverosguzman@kpu.ca

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Posgrado en Entomología y Acarología. Edificio de Fitosanidad. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56230. ladeorar@colpos.mx y hgzzhdz@colpos.mx

<sup>3</sup> Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Posgrado en Agroecosistemas Tropicales. Carretera Federal Xalapa-Veracruz. Km 88.5. Predio Tepetates, Municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. C.P. 91700. mvargas@colpos.mx

Resumen: El objetivo de este experimento es analizar el efecto de la presencia de arvenses sobre la densidad poblacional de *Bemisia tabaci* y en la incidencia viral en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) sembradas en el Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: 1) cultivo sin arvenses (testigo), 2) cultivo con arvenses, y 3) cultivo con arvenses a partir de la floración de las plantas de tomate. Se determinaron las densidades promedio de adultos, huevecillos, y ninfas de *B. tabaci* por hoja, así como la incidencia viral en plantas de tomate. Se obtuvieron también el valor de importancia y la cobertura volumétrica de las principales especies arvenses. De las 32 especies arvenses encontradas, *Sorghum halepense*, *Cleome pilosa*, y *Cyperus rotundus*, registraron los mayores valores de importancia en la comunidad de arvenses. En general, la presencia de arvenses redujo (Tukey  $p \leq 0.05$ ) la densidad poblacional de *B. tabaci* y la incidencia viral en plantas de tomate.

Palabras clave: malezas, manejo integrado de malezas, mosca blanca, agroecología.

## INTRODUCCIÓN

En la mayoría de las zonas agrícolas donde se produce tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en el mundo, se reporta que la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.), ha desarrollado resistencia a diversos insecticidas incrementando con ello los costos de producción del cultivo, la contaminación al ambiente, y las intoxicaciones humanas, lo

que sugiere proponer estrategias ecológicas de manejo de plagas (ARNO, *et al.*, 2006). Algunas investigaciones relacionadas con el manejo estratégico de arvenses, sugieren que, la incidencia de plagas de artrópodos es más frecuente en cultivos en los cuales se eliminan las arvenses por completo, que en aquellos donde hasta cierto punto se les tolera crecer dentro o en alguno de los perímetros del cultivo, dado que las arvenses contribuyen a establecer un balance entre las poblaciones de insectos plaga y sus enemigos naturales (ALTIERI y NICHOLLS, 2004). La presencia de enemigos naturales, como parasitoides y depredadores, se favorece por los recursos que las arvenses les proveen tales como polen, néctares para insectos polinizadores, agua, refugio, hospedantes y presas; que en su conjunto incrementan la longevidad de enemigos naturales de insectos plaga (ALTIERI y NICHOLLS, 2004; LANDIS *et al.*, 2012; NICHOLLS Y ALTIERI, 2013). Los monocultivos que carecen de la presencia de arvense en sus surcos no deberían considerarse como la mejor estrategia de eliminación de arvenses, pues se ha encontrado que una planeada y tolerable densidad de ellas, no reducen el rendimiento de los cultivos de manera drástica (LIEBMAN, 2001). Por ello, y a pesar de sus impactos negativos y la competencia con los cultivos, las comunidades de arvenses deberían ser objeto de manejo agronómico-ecológico, y no intentar erradicarlas de manera arbitraria, (LIEBMAN, 2001; NEVE, *et al.*, 2018) ya que aportan beneficios al ambiente y al bienestar de los seres humanos (FAGUNDEZ, 2015). Como ejemplo, puede mencionarse el uso medicinal que se da a muchas especies arvenses en el mundo (APPIAH, 2017). En general, en los sistemas agrícolas, la comunidad de arvenses debería de incluirse como fuente de servicios ecosistémicos y evitar el uso de herbicidas, los cuales son causa importante de la pérdida de diversidad biológica en la agricultura (FAGUNDEZ, 2015). De hecho, el manejo de arvenses es el mayor desafío agronómico de los cultivos, especialmente en la llamada agricultura orgánica (PEREZ, *et al.*, 2018). En este estudio, se propuso realizar un análisis preliminar del efecto de la presencia de arvenses en la densidad poblacional de la mosca blanca y en la incidencia viral en plantas de tomate. Los resultados obtenidos pueden ser útiles para complementar programas de manejo integral de la relación mosca blanca-virosis en el cultivo de tomate.

## MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación se desarrolló de marzo a julio de 1997 en un terreno experimental del Colegio de Postgraduados Campus Veracruz situado en el Rancho Tepetates; localizado a 19° 19' N y 98° 16' O y a una altitud de 12 m., del municipio de Manlio Fabio Altamirano. El clima es del tipo Awo(w)f(g) que representa al más seco de los cálidos-húmedos con lluvias en verano.

### **Tratamientos y Diseño Experimental.**

Se probaron tres tratamientos: 1) cultivo de tomate sin arvenses durante todo el ciclo de cultivo (testigo); 2) cultivo de tomate con arvenses durante todo el ciclo de cultivo, y 3) cultivo con arvenses a partir de la floración de las plantas de tomate hasta el término del cultivo. Se sembró la variedad de tomate Petoseed® 880 Pomodoro de crecimiento determinado. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de cada una de las 16 unidades experimentales (repeticiones) fue de 50 m<sup>2</sup> (10 X 5 m), donde cada una albergó 125 plantas de tomate distribuidas en

cinco surcos. Del área muestral (24 m<sup>2</sup>) de cada unidad experimental, se tomaron muestras de hojas de plantas de tomate de los tres surcos centrales, y a 1 m de distancia de las cabeceras para evitar los efectos de borde. La distancia entre plantas fue de 0.40 m, y entre surcos de 1 m. La superficie total experimental fue de 7200 m<sup>2</sup> (80 X 90 m). El trasplante al campo se efectuó a mano el 11 de marzo de 1997. Se estudiaron las siguientes variables de respuesta.

#### **Densidad Poblacional de Adultos, Huevecillos y Ninfas.**

Cada semana se registró el número de adultos de *B. tabaci* posados en el envés de la parte basal de una hoja elegida al azar de la parte superior de 13 plantas de tomate (también seleccionadas al azar). Las 13 plantas representan un ajuste al 10% del total de las 125. Para identificar la mosca, se emplearon las claves de Martin (1987) con base en la morfología del cuarto ínstar ninfal, por ser éste el más grande en tamaño y, por ello, el más fácil de identificar. Para determinar la densidad poblacional de huevecillos y ninfas, se arrancaron dos hojas de tomate en cada una de las 13 plantas seleccionadas al azar, esto es, 26 hojas por área muestral. Con un microscopio estereoscópico (Nikon®) se contaron huevecillos y ninfas en un círculo de 1 cm<sup>2</sup> del envés de la parte basal de la hoja. Los muestreos de estados inmaduros del insecto se realizaron a partir de los 35 días después del trasplante para dar tiempo a la mosca blanca a ovipositar y que los huevos eclosionaran.

#### **Incidencia Viral en el Cultivo.**

Para calcular la incidencia viral en plantas de tomate, cada semana se contaron las plantas "sanas", enfermas, y muertas por unidad experimental. Las plantas de tomate con síntomas asociados a virosis, tales como clorosis, moteado y enroscado de hojas se contaban como enfermas. El porcentaje de incidencia viral se obtuvo dividiendo el número total de plantas enfermas entre el número total de plantas que se encontraban vivas (sanas más enfermas) por semana y por tratamiento. No se identificó el virus presente ni se midieron los índices de severidad viral.

#### **Análisis Estadísticos.**

Para realizar el análisis estadístico de la variabilidad de la densidad poblacional de ninfas, se utilizó la suma total de los cuatro instares ninfales en conjunto para cada tratamiento. Solo para el caso de las variables adultos, huevecillos y ninfas se realizaron análisis estadísticos mediante el procedimiento ANOVA de Statistica® (Copy Righth® USA 1984-1996. Statistica Soft. ver. 5.) y la comparación múltiple de medias con la prueba Tukey ( $\alpha=0.05$ ).

#### **Análisis de la Comunidad de Arvenses.**

La estructura y cobertura de la comunidad de arvenses se determinaron mediante la metodología propuesta por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974). Para determinar la estructura de cada especie arvense, se determinó el número de individuos, densidad, frecuencia, dominancia (absolutas y relativas) y valor de importancia. La cobertura (expresada en metros cúbicos) de la comunidad de arvenses, se determinó sumando los volúmenes de todos los individuos registrados por cada una de las especies encontradas. Para calcular dichos volúmenes, mediante visualización se asociaba la forma o

“arquitectura” de cada arvense con las figuras de un cono, cilindro y rectángulo según “correspondía” el caso. Así, a las arvenses se les tomaron medidas de alto, ancho, y largo para poder usar las fórmulas de las tres figuras geométricas mencionadas. Usando una hoja de cálculo de Excel® de Microsoft Office® (1997), se realizó una sumatoria volumétrica total para cada especie arvense por tratamiento por tiempos. No se realizaron análisis estadísticos para los cálculos de estructura y cobertura de arvenses.

## RESULTADOS

Desde el inicio de este experimento, una de las variables que se consideró medir fue el rendimiento (Kg) de fruto por tratamiento. Esta variable no pudo ser medida porque todas las plantas de todos los tratamientos no fructificaron, a pesar de que sí existió floración. Aunado a lo anterior, el crecimiento de todas las plantas fue deficiente en todos los tratamientos (incluido el testigo).

### Densidad Poblacional de Adultos.

De acuerdo con las claves de Martin (1987), la especie identificada fue *B. tabaci*. En general, el promedio de la densidad de adultos de *B. tabaci* durante los ocho muestreos semanales fue de mayor significancia en el tratamiento cultivo sin arvenses que en los otros tratamientos. Cabe señalar que, desde el día siguiente al trasplante, y hasta los siete días después de éste, se observó una masiva aparición repentina de adultos sobre las plantas de tomate. Esta inicial densidad fue la más alta que se registró durante todo el experimento, y disminuía conforme crecían las arvenses. La diferencia ( $p \leq 0.05$ ) entre tratamientos empezó a manifestarse después de los 35 días después del trasplante (Tabla 1).

**Tabla 1.** Influencia de presencia de arvenses en el cultivo de tomate sobre la densidad de adultos de *B. tabaci* por hoja en el tiempo. Tepetates, Veracruz, México.

T	Días Después del Trasplante															
	7		14		21		28		35		42		49		56	
	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
1	14.1 <sup>a</sup>	3.2	3.3 <sup>a</sup>	2.3	1.3 <sup>a</sup>	1.3	0.7 <sup>ab</sup>	1.0	0.6 <sup>a</sup>	1.2	0.7 <sup>a</sup>	1.3	1.1 <sup>a</sup>	1.6	1.8 <sup>a</sup>	1.8
2	10.5 <sup>b</sup>	3.2	2.8 <sup>a</sup>	2.2	0.5 <sup>b</sup>	0.8	0.2 <sup>b</sup>	0.4	0.1 <sup>b</sup>	0.4	0.1 <sup>b</sup>	0.4	0.0 <sup>b</sup>	0.3	0.0 <sup>b</sup>	0.0
3	11.2 <sup>b</sup>	4.2	2.5 <sup>a</sup>	1.9	1.6 <sup>a</sup>	1.5	1.1 <sup>a</sup>	1.6	0.4 <sup>ab</sup>	1.0	0.1 <sup>b</sup>	0.5	0.1 <sup>b</sup>	0.6	0.1 <sup>b</sup>	0.4

T: Tratamiento, D.E: Desviación Estándar.

Medias con igual letra en cada columna son iguales (Tukey, 0.05).

### Densidad Poblacional de Huevecillos.

A partir de los 35 a 49 días después del trasplante, el tratamiento cultivo sin arvenses se diferenció ( $p \leq 0.05$ ) superando en densidad de huevecillos a los otros tratamientos. Solo en la última semana de muestreo resultaron diferentes los tratamientos cultivo sin arvenses y cultivo con arvenses (Tabla 2).

**Tabla 2.** Influencia de la presencia de arvenses en el cultivo de tomate sobre la densidad de huevecillos de *B. tabaci* por hoja en el tiempo. Tepetates, Veracruz, México.

Tratamiento	Días Después del Trasplante							
	35		42		49		56	
	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Sin arvenses	2.2a	4.6	1.8 <sup>a</sup>	4.3	1.6 <sup>a</sup>	4.4	0.3a	1.4
Con arvenses	0.9b	2.7	0.3b	0.9	0.1b	0.4	0.0b	0.7
Con arvenses y floración	0.7b	2.0	0.4b	1.3	0.3b	1.2	0.2ab	0.7

D.E: Desviación Estándar.

Medias con igual letra en cada columna son iguales (Tukey, 0.05).

### Densidad Poblacional de Ninfas.

Desde los 35 días después del trasplante, el tratamiento cultivo sin arvenses siempre presentó la mayor densidad poblacional de ninfas de primero a cuarto instar en su conjunto. Por el contrario, a medida que el tiempo transcurría, el tratamiento cultivo con arvenses resultó diferente ( $p \leq 0.05$ ) de los demás tratamientos tal vez por haber presentado mínimas cantidades de ninfas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Influencia de la presencia de arvenses en el cultivo de tomate sobre la densidad de ninfas de *B. tabaci* por hoja en el tiempo. Tepetates, Veracruz, México.

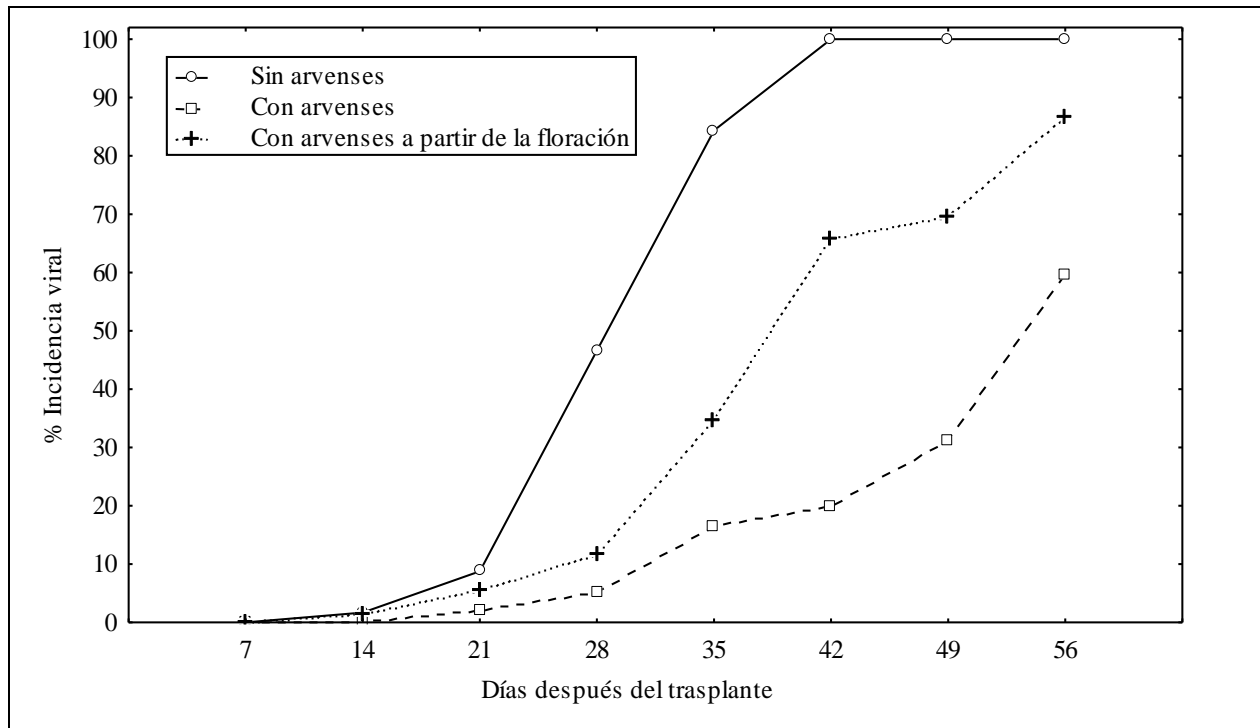
Tratamiento	Días Después del Trasplante							
	35		42		49		56	
	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
Sin arvenses	3.1a	5.2	2.2 <sup>a</sup>	5.3	1.5 <sup>a</sup>	3.6	0.5a	1.4
Con arvenses	1.2b	2.1	0.8b	1.7	0.3b	0.7	0.0b	0.0
Con arvenses y floración	1.8b	3.2	1.4ab	2.5	1.1 <sup>a</sup>	1.7	0.4a	1.1

D.E: Desviación Estándar.

Medias con igual letra en cada columna son iguales (Tukey, 0.05).

### Incidencia Viral en el Cultivo.

La incidencia viral fue mayor en el tratamiento cultivo sin arvenses que en los otros dos tratamientos de manera especial a partir de los 21 días después del trasplante. Por el contrario, el tratamiento cultivo con arvenses siempre mantuvo la menor incidencia viral, en donde 50% de plantas de tomate enfermó 22 días después que aquellas que enfermaron con prontitud en el tratamiento que nunca tuvo arvenses (Figura 1).



**Figura 1.** Tendencia de la incidencia viral asociada a *B. tabaci* en plantas de tomate bajo diferentes tratamientos con y sin interacción con arvenses. Los porcentajes se obtuvieron con base en el número total de plantas vivas (sin y con síntomas). Tepetates, Veracruz, México.

### Estructura de la Comunidad de Arvenses.

La estructura de la comunidad de arvenses refleja la composición botánica y densidad de cada especie (número de individuos/m<sup>2</sup>) dentro de la comunidad. En total, se identificaron 32 especies arvenses que se ubican en 14 familias botánicas. Se encontró que *S. halepense* es la arvense con mayor jerarquía en la comunidad debido a su mayor talla y altura, aun cuando en densidad, no fue de las más sobresalientes (Tabla 4).

**Tabla 4.** Índice de valor de importancia (IVI) de las principales especies arvenses nacidas en las parcelas experimentales de tomate en dos tratamientos. Tepetates, Veracruz, México.

Especie	Nombre común	IVI			
		Con arvenses		Con arvenses y floración	
		34 <sup>n</sup>	63 <sup>n</sup>	70 <sup>n</sup>	100 <sup>n</sup>
<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson	128.0	126	116.4	118.2
<i>Cyperus rotundus</i>	Coquillo/Coquito	27.8	14.2	25.1	18.7
<i>Cleome Pilosa</i>	Flor Amarilla	26.9	24.7	30.2	14.4
<i>Aldama dentata</i>	Acahuale/Acahual	17.0	16.1	14.2	22.1
<i>Phyllanthus niruri</i>	Tamarindillo	10.3	12.9	8.3	17.5
<i>Cenchrus spp</i> <sup>ϕ</sup>	Cadillo/Cardo	10.2	8.4	13.9	3.2
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Lechocilla	8.5	4.5	16.7	7.7

¶ Días después del trasplante.

Φ Corresponde a las especies *C. pilosus* y *C. echinatus* (de difícil distinción en estado de plántula y cuando carecen de panículas).

### **Cobertura de la Comunidad de Arvenses.**

A los 66 días después del trasplante, el tratamiento cultivo con arvenses a partir de la floración de las plantas de tomate presentó 37 metros cúbicos más que el tratamiento que siempre coexistió con arvenses dado que en este último tratamiento los zacates crecieron en mayor abundancia (Tabla 5).

**Tabla 5.** Cobertura media de la comunidad de arvenses por tratamiento en dos determinaciones después del trasplante. Tepetates, Veracruz, México.

Tratamiento	34 <sup>¶</sup>	66 <sup>¶</sup>
	Cobertura media de arvenses (m <sup>3</sup> )	
Con arvenses	9	28
Con arvenses y floración	1	65

¶ Días después del trasplante.

## **DISCUSION**

Con relación al deficiente crecimiento de las plantas de tomate y su muy pobre fructificación, que tal vez pudo deberse a la competencia excesiva por la presencia de arvenses; también ocurrió en el tratamiento testigo. Además de las arvenses, otros factores pudieron haber contribuido a la ausencia de fructificación. Parte de este fenómeno pudo deberse a condiciones climáticas específicas inherentes a la siembra retrasada en cuatro meses respecto a las siembras comerciales de la localidad.

Respecto a las interacciones insecto-arvenses, las densidades de adultos, huevecillos y ninfas decrecieron poco a poco en su conjunto al incrementarse la cobertura de la comunidad de arvenses. En estudios similares conducidos en México y Centro América, ALTIERI y NICHOLLS (2004) encontraron que las arvenses actúan como barreras físicas que dificultan a la plaga localizar al cultivo, y concluyeron que este efecto representa una de las interacciones básicas entre arvenses y cultivos. En un experimento similar realizado en Brasil por BEZERRA *et al.* (2004) se comprobó que las poblaciones de *B. tabaci* eran mucho mayores en cultivos de tomate que se mantuvieron sin arvenses durante todo el ciclo de cultivo, concluyendo que las arvenses tuvieron un efecto "diluyente" de las poblaciones del insecto. Sin embargo, los investigadores arriba mencionados advierten que, bajo ciertas circunstancias, dicho efecto diluyente podría no ser suficiente como para evitar daños económicos a la plantación de tomate, pues aún una baja densidad de *B. tabaci* puede aumentar la incidencia viral. Lo anterior concuerda con los hallazgos de este experimento, pues, aunque en los tratamientos con arvenses, la aparición de la incidencia viral en plantas de tomate se retrasó de manera importante

(tres semanas), después ésta aumentaba rápidamente cada semana. Al respecto, HILJE *et al.* (2001) reporta que hay arvenses que son reservorios de los virus transmitidos por *B. tabaci*, y que, dependiendo de las prácticas agronómicas utilizadas, dichas arvenses pueden diseminarse con rapidez, aumentando con ello los recursos alimenticios para vectores virales como *B. tabaci*.

En cuanto a la estructura de la comunidad de arvenses, *S. halepense* se convirtió en la arvense más importante en la comunidad, debido a su mayor talla y altura. La importancia de esta gramínea se interpreta en este estudio como un indicador de su jerarquía dentro de la comunidad. *S. halepense* pudo haber actuado como una de las principales barreras físicas hacia *B. tabaci*. En éste sentido, HILJE *et al.* (2001) reporta que *B. tabaci* puede volar hasta 2 m de altura y que *S. halepense* impide el tránsito de dicho insecto hacia el cultivo. La mayoría de los individuos de *S. halepense* aparecidos en este experimento, alcanzaron alturas que incluso rebasaron los 2 m de altura aun cuando ni siquiera empezaba la temporada de lluvias. En general, a medida que la comunidad de arvenses crecía en cobertura, la densidad poblacional de adultos de *B. tabaci* disminuía.

## CONCLUSIONES

A partir del objetivo planteado de analizar el efecto de la presencia de arvenses en la densidad poblacional de la mosca blanca y en la incidencia viral en plantas de tomate, se concluye que, la comunidad de arvenses actúa como reductor directo de la densidad de *B. tabaci*; y como reductor indirecto de la incidencia viral en el cultivo de tomate. Cabe destacar que la disminución de la población de *B. tabaci* es más importante cuando a las arvenses se les permite crecer desde el trasplante de las plantas de tomate. Dicha disminución beneficia al cultivo desde los primeros 28 días de establecido, con lo cual se estaría protegiendo al cultivo de su período fenológico más susceptible a *B. tabaci*. De manera contraria, la eliminación de arvenses en todos los surcos de una plantación de tomate implica mayor densidad poblacional de *B. tabaci* y por ende un incremento en la incidencia viral en el cultivo.

## AGRADECIMIENTO

A José García Pérez del Herbario CHAPA del Colegio de Postgraduados de Montecillo, Texcoco, Edo. de México por la identificación de arvenses.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTIERI, M.A.; NICHOLLS, C.I. (2004). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Food Production Press. Binghamton, NY. USA. pp. 47-76.
- APPIAH, K.S.; MARDANI, H.K.; OSIVAND, A.; KPABITEY, S.; AMOATEY, C.A.; OIKAWA, Y.; FUJII, Y. (2017). Exploring alternative use of medicinal plants for sustainable weed management. *Sustainability*, 9(1468):1-23.



- ARNÓ, J.; ALBAJES R.; GABARRA, R. (2006). Within-plant distribution and sampling of single and mixed infestations of *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera:Aleyrodidae) in winter tomato crops. *Journal of Economic Entomology*, 99(2):331-340.
- BEZERRA, M.A.S.; DE OLIVEIRA, M.R.V.; VASCONCELOS, S.D. (2004). Does the presence of weeds affect *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera:Aleyrodidae) infestation on tomato plants in a semi-arid agro-ecosystem? *Neotropical Entomology*, 33(6):769-775.
- FAGUNDEZ, J. (2015). The paradox of arable weeds: Diversity, conservation, and ecosystem services of the unwanted. En: Benkeblia, N. (Ed.). pp. 139-149. *Agroecology, ecosystems, and sustainability*. CRC Press-Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida
- HILJE, L.; COSTA, H.S.; STANSLY, P.A. (2001). Cultural practices for managing *Bemisia tabaci* and associated viral diseases. *Crop Protection*, 20:801-812.
- LANDIS, D.A.; GARDINER, M.M.; TOMPKINS, J. (2012). Using native plant species to diversify agriculture. En: Gurr, G.M., Wratten, S.D., Snyder, W.E., Read, M.Y. (Eds.). pp. 277-292. *Biodiversity and insect pests*. Wiley-Blackwell-John Wiley & Sons. Oxford, United Kingdom.
- LIEBMAN, M. (2001). Weed management: a need for ecological approaches. En: Liebman M., Mohler, C.L. Staver, C.P. (Eds.). pp. 1-39. *Ecological management of agricultural weeds*. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
- MARTIN, J.H. (1987). An identification to common whitefly pest species of the world (Homoptera:Aleyrodidae). *Tropical Pest Management*, 33(4):298-322.
- MUELLER-DOMBOIS, D. ; ELLEMBERG, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. New York, USA. 119 p.
- NEVE, P.; BARNEY, J.N.; BUCKLEY, Y.; COUSENS, R.D.; GRAHAM, S.; JORDAN, N.R.; LAWTON-RAUH, A.; LIEBMAN, M.; MESGARAN, M.B.; SCHUT, M.; SHAW, J.; STORKEY, J.; BARAIBAR, B.; BAUCOM, R.S.; CHALAK, M.; CHILDS, D.Z.; CHRISTENSEN, S.; EIZENBERG, H.; FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.; FRENCH, K.; HARSCH, M.; HEIJTING, S.; HARRISON, L.; LODDO, D.; MACEL, M.; MACZEY, N.; MEROTTO JR A.; MORTENSEN, D.; NECAJEVA, J.; PELTZER, D.A.; RECASENS, J.; RENTON, M.; RIEMENS, M.; SONDESKOV, M.; WILLIAMS, M. (2018). Reviewing research priorities in weed ecology, evolution and management: A horizon scan. *Weed Research*, 58:250-258.
- NICHOLLS, C.I.; ALTIERI, M. (2013). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33:257-274.
- PEREZ-RUIZ, M.; BRENES, R.; URBANO, J.M.; SLAUGHTER, D.C.; FORCELLA, F.; RODRIGUEZ-LIZANA, A. (2018). Agricultural residues are efficient abrasive tools for weed control. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(18):1-8.

Summary: Interactions *Bemisia tabaci* and viral disease in tomato *Solanum lycopersicum* exposed to weed interference. The purpose of this experiment is to analyze the effect of weeds on the *Bemisia tabaci* population and viral disease incidence on tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) established at the Colegio de Postgraduados Campus

Veracruz. A randomized complete block design, that included four replications, was used. The treatments were: 1) crop without weeds (control), 2) crop with weeds, and 3) crop with weeds during the flowering of tomato plants. Results obtained include the average number of adults, eggs, and nymphs of *B. tabaci* per leaf, and viral disease incidence on tomato plants. The importance value and volumetric coverage of the main weed species were determined. Of the 32 weed species found, *Sorghum halepense*, *Cleome pilosa*, and *Cyperus rotundus* yielded the highest importance value levels in the weed communities. Broadly, the presence of weeds in tomato crops reduced (Tukey  $p \leq 0.05$ ) the *B. tabaci* population and viral disease incidence on tomato plants.

Key words: weeds, integrated weed management, sweetpotato whitefly, agroecology.

## ***Eleusine indica* (L.) Gaertn. EN COLOMBIA Y SUS POSIBLES ALTERNATIVAS DE CONTROL**

Verónica Hoyos<sup>1</sup>, Guido Plaza<sup>2</sup>, David Mora-García<sup>3</sup> y Rafael De Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad del Magdalena, Colombia. E-mail: vhoyosc@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia. E-mail: gaplazat@unal.edu.co

<sup>3</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España. E-mail: z72mogad@uco.es

<sup>3</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España. E-mail: qe1pramr@uco.es

### **RESUMEN**

*Eleusine indica* es una planta altamente competitiva y de difícil control en Colombia, asociada a cultivos semestrales de clima cálido como maíz, arroz y algodón. Su resistencia a herbicidas ha sido reportada en 33 situaciones en el mundo, de las cuales nueve son específicamente a glifosato y cuatro son resistencia múltiple incluyendo Glifosato y Paraquat. En la búsqueda de opciones para mejorar la efectividad en el control de esta especie, los objetivos de la presente investigación fueron evaluar la resistencia múltiple a los herbicidas Glifosato y Paraquat, y encontrar alternativas de control. Se realizaron curvas dosis respuesta con los herbicidas antes mencionados, estimando la dosis necesaria para reducir el 50% del peso fresco ( $GR_{50}$ ). Para evaluar alternativas de control, se estimó la reducción de peso fresco, sobrevivencia y evaluación visual con diez herbicidas y siete diferentes mecanismos de acción, y se evaluó la retención foliar con la utilización de dos adyuvantes, Trend® 90 y Heliosol®. Todos los ensayos se realizaron en dos poblaciones, una considerada resistente (R) y la otra susceptible (S). Los ensayos de curvas dosis respuesta mostraron que el  $GR_{50}$  en las plantas R, fue 3.640 g ea h<sup>-1</sup> para glifosato y 437 g ia h<sup>-1</sup> para paraquat, mientras que para la población S sus valores fueron 113 g ea h<sup>-1</sup> para glifosato y 137 g ia h<sup>-1</sup> para paraquat, evidenciando la resistencia múltiple para esta especie en Colombia. El ensayo de retención foliar demostró que el uso de dichos adyuvantes mejora la retención de los herbicidas con valores de hasta tres veces más de retención del producto en las plantas tratadas. Por su parte, los herbicidas Quizalofop y Tembotrione mostraron mejores resultados para el control de esta especie. **Palabras clave:** resistencia, paraquat, glifosato, adyuvantes, mecanismos de acción.

### **SUMMARY**

*Eleusine indica* is a highly competitive and difficult-to-control plant in Colombia, associated with semiannual crops such as corn, rice, and cotton. Its resistance to herbicides have been reported in 33 situations around the world, nine of them are specifically to glyphosate and four show multiple resistance including glyphosate and paraquat. Searching for options to improve the effectiveness in the control of this specie,

the objectives in this present investigation, were to evaluate the multiple resistance to glyphosate and paraquat herbicides, and to find control alternatives. Dose–response experiments were performed with the herbicides mentioned above, estimating the necessary dose to reduce 50% of the fresh weight ( $GR_{50}$ ). In order to evaluate control alternatives, the reduction of the fresh weight, survival and visual evaluation were estimated with ten herbicides and seven different mechanisms of action, and foliar retention evaluating the use of two adjuvants, Trend® 90 and Heliosol®. All trials were conducted on two populations, one considered resistant (R) and the other susceptible (S). Dose-response experiments revealed that the  $GR_{50}$  in R plants were 3,640 g ae  $h^{-1}$  for glyphosate and 437 g ai  $h^{-1}$  for paraquat, while for the population S its values were 113 g ae  $h^{-1}$  for glyphosate and 137 g ai  $h^{-1}$  for paraquat, showing multiple resistance for this specie in Colombia. The foliar retention assay showed that the use of adjuvants improve the retention of herbicides, with values up to three times of more product retention in the treated plants. On the other hand, the herbicides Quizalofop and Tembotrione showed better results for the control in this specie.

**Keywords:** resistance, paraquat, glyphosate, adyuvants, mechanisms of action

## EFFECTO DE LA MALEZA EN LA PRODUCCIÓN DE CAPSAICINA DE CHILE JALAPEÑO CULTIVADO EN INVERNADERO

Cristóbal, Cayetano, J.<sup>1</sup>, Irma G. López-Muraira<sup>1</sup>, Héctor Flores-Martínez<sup>1</sup>, Isaac Andrade-González<sup>1</sup>, Miguel Hernández- Flores<sup>1</sup>, Juan F. Gómez L<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. Km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco. Email: lopezmuraira@hotmail.com

Resumen: El chile jalapeño (*Capsicum annuum*) es uno de los productos más apreciados por los mexicanos. Se valora por el sabor y picor característico que le confiere la capsaicina cuya concentración puede ser variante dependiendo de diversos factores. Aunque se sabe que el estrés hídrico o abonos del suelo determinan la calidad del producto, poco se conoce si la maleza interviene en dicha calidad, por lo que en este trabajo se evaluó la concentración de capsaicina en cuatro diferentes cosechas en condiciones de invernadero.

Palabras clave: *Cynodon nlemfuensis*, *Cyperus rotundus*

### INTRODUCCIÓN

La capsaicina es el ingrediente que le confiere el picor a los chiles y la Norma NMX-F-389-1982 para alimentos, especias y condimentos de la Determinación de capsaicina en capsicums, establece las siguientes definiciones: la capsaicina es una oleorresina que se encuentra en el mesocarpio de chiles de la especie capsicums, y de acuerdo al Índice de Scoville es una medida del picor de los pimientos y sensación de pungencia en la boca y en la garganta a la dilución más baja.

El fruto del chile se caracteriza por la producción de capsaicinoides, de los cuales la capsaicina y la dihidrocapsaicina destacan por su efecto en la pungencia (Vázquez-Flota *et al.*, 2007).

Los niveles de capsaicinoides dependen del genotipo y también del cambio durante el desarrollo del fruto (Contreras-Padilla y Yahia, 1998). Además, las condiciones ambientales y nutricionales que se producen durante el cultivo.

Entre las especies de maleza comunes en la región de Tlajomulco se encuentran *Cynodon nlemfuensis* y *Cyperus rotundus*, conocidas comúnmente como zacate estrella y coquillo respectivamente, ambas importantes por competir fuertemente con los cultivos por agua, espacio y nutrientes.

*C. nlemfuensis* está bien adaptado a las condiciones adversas y las plantas son muy persistentes una vez establecidas. Coloniza rápidamente nuevas áreas y crece formando densas ramas. (D'Antonio y Vitousek, 1992). La especie tiene la capacidad de volver a brotar fácilmente de estolones y propágulos enraizados, también se recuperan rápidamente después del fuego. Esta hierba se ha introducido intencionalmente en regiones tropicales y subtropicales como pastizal y se ha escapado hacia áreas naturales y cultivadas, donde rápidamente coloniza nuevas áreas formando densas poblaciones que son muy difíciles de controlar porque las plantas pueden volver a brotar de estolones remanentes (FAO, 2013). *C. rotundus* causa pérdidas considerables en los cultivos, es casi imposible de erradicar, se reproduce vegetativamente y se adapta a

diversos ambientes (Leihner, *et al.*, 1984). Debido a la importancia que tiene estas dos especies en el rendimiento en los cultivos, se presenta como objetivo evaluar el impacto que tienen en la producción de capsaicina en chile jalapeño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo bajo condiciones controladas en un invernadero del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. La preparación del terreno se realizó con escardas de 25 a 30 cm de profundidad y surcadas para levantar cinco camas con 1.5 m de ancho y 30 metros de largo. El espacio entre camas fue de 90 cm. El trasplante se realizó a doble hilera a tresbolillo y una distancia de 40 cm entre planta y planta, para obtener una densidad de 200 plantas por todo el ensayo. Se realizaron cuatro cortes en todo el ciclo del cultivo que fueron a los 80, 100, 120 y 145 días después del trasplante (ddt). A todos los tratamientos se les aplicó lombricomposta, y se llevó a cabo el control de insectos.

El diseño experimental fue de en bloques al azar con 5 tratamientos y 10 repeticiones conteniendo 4 plantas de chile jalapeño cada una, lo que da un total de 200 individuos para todo el experimento. Para evaluar la producción de la cosecha se determinó el tamaño por cada unidad experimental. Los tratamientos fueron:

- T1. Interacción con *Cynodon nlemfuensis*
- T2. Interacción con *Cyperus rotundus*
- T3. Interacción con todas las especies de maleza emergentes
- T4. Aplicado con herbicida
- T5. Limpio a mano

Para el T3 se identificaron todas las especies presentes y se contaron los individuos por especie en el total de las camas y repeticiones

El T4 fue aplicado con glifosato (0.4 ml/lt) a pre planteo y dos aplicaciones a los 15 y 120 ddt.

Se seleccionaron los chiles de primera y segundas con tamaño mayor a los 4 cm a los cuales se les determinó la concentración de capsaicina con la Metodología Experimental de la cuantificación de Capsaicina por espectrofotometría (PerkinElmer Lambda XLS +).

Se seleccionaron un total de 10 chiles para el proceso de secado a una temperatura de 55° C y posteriormente se preparó la molienda hasta pulverizar. Se tomó un gramo del material para el análisis.

Se llevó a cabo la estandarización de la metodología espectrofotométrica a través de una curva de calibración con una muestra estándar de capsaicina. Para la extracción se utilizó 0.50 g de la muestra seca, que se disolvió con etanol absoluto con agitación constante durante 10 minutos a temperatura ambiente. Se filtró y aforó con etanol a un volumen de 20 ml. Se toma la fase orgánica para realizar la determinación espectrofotométrica de capsaicina con un espectrofotómetro BioSpectronic UV/VIS a una longitud de onda de 290 nm.

## RESULTADOS

Se encontraron siete especies de maleza en el T3 de las cuales la que mayor número de individuos presentó fue *Portulaca oleracea* (Tabla 1)

**Tabla 1.** Especies y densidades de maleza en cultivo de chile en condiciones de invernadero

Especies de maleza en T3	Número de individuos contados
<i>Portulaca oleracea</i>	829
<i>Setaria viridis</i>	770
<i>Amaranthus spinosus</i>	485
<i>Oxalis corniculata</i>	70
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	13
<i>Digitaria bicornis</i>	7
<i>Anoda cristata</i>	2

En el T3, para el primer corte cabe considerar el tiempo de establecimiento y el poco desarrollo de la maleza, lo que puede coincidir con concentraciones altas, sin embargo, en relación al final del ciclo del cultivo, dichas plantas indeseables desplazaron en espacio a las plantas de chile, lo que hizo notoria la pérdida total del cultivo

Los efectos de la maleza en la concentración de capsaicina en chile jalapeño (Tabla 2) muestran que el T1 (*C. nlemfuensis*) es el que menor concentración de capsaicina muestra para todos los cortes.

En el corte tres la concentración de capsaicina tiene una diferencia del 64% entre el T1 y el que se mantuvo limpio.

Los T4 y T5 son los que mayor concentración de capsaicina muestran para los cortes dos y tres donde existe una marcada diferencia.

**Tabla 2.** Concentración de capsaicina en chile jalapeño en cuatro diferentes cortes

Tratamientos	Cuantificación de Capsaicina mg/g			
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4
Tratamiento 1	186.92	209.24	288.12	204.04
Tratamiento 2	266.56	216.44	303.44	212.52
Tratamiento 3	305	225.56	306.72	283.48
Tratamiento 4	244.12	322.96	318.88	274.12
Tratamiento 5	257.24	309.72	324.72	329.58

## CONCLUSIONES

Los resultados del análisis espectrofotométrico manifiestan que entre todos los cortes y los tratamientos se pueden presentar hasta el 50% de diferencia en la concentración de capsaicina. Los tratamientos con presencia de maleza muestran el

impacto en la menor concentración de capsaisina, de modo que es recomendable tener el cultivo libre de maleza en el ciclo completo del cultivo de chile jalapeño.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto 6830.18-P financiado por el Tecnológico Nacional de México, de la convocatoria de Apoyo a la Investigación Científica 2018-2 para los Institutos Tecnológicos Federales

## BIBLIOGRAFÍA

- CONTRERAS-PADILLA, M.; YAHIA, E. M. Changes in capsaicinoids during development, maturation, and senescence of chili peppers and relation with peroxidase activity. *J. Agric. Food Chem.* 1998, 46, 2075-2079.
- D'ANTONIO, C.M., VITOUSEK, P.M.. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 23:63-87.
- FAO. 2013. Grassland Species Profiles. Detailed description of more than 600 grassland species. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/Default.htm>
- LEIHNER, DIETRICH E.; DOLL, JERRY D.; FUENTES DE PIEDRAHITA, CILIA L.; FERNÁNDEZ O., FERNANDO O. (eds.). 1984. The biology and control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) [tutorial unit]. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 56 pp.
- NMX-F-389-1982. Alimentos. Especies y condimentos. Determinación de capsaicina en capsicums. Foods. Spices and condiments determination of capsaicin in capsicums. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. 5pp.
- VÁZQUEZ-FLOTA, F.; MIRANDA-HAM, M.; MONFORTE-GONZÁLEZ, M.; GUTIÉRREZ-CARBAJAL, G.; VELÁZQUEZ-GARCÍA, C.; NIETO-PELAYO, Y. 2007. Biosíntesis de capsainoides, el principio picante del chile. *Fitotecnia Mexicana* 30(4): 353-360.

Summary: Effects of weeds in the production of capsaicin in jalapeño peppers cultivated in greenhouses

Jalapeño pepper (*Capsicum annuum*) is considered one of the most appreciated products in Mexico. Its particular taste and spiciness are attributed to capsaicin, and the concentration of this compound within the fruit may vary depending on several factors. The quality of the product is affected by hydric stress and fertilizers; however, little is known about the impact of weeds in this regard. In this study, we evaluated the effects of weeds in the concentration of capsaicin in four different harvests under controlled conditions within greenhouses.

Keywords: *Cynodon nlemfuensis*, *Cyperus rotundus*



# CONTROL DE ZARZA DE PLAYA (*Mimosa pigra* var. *berlandieri*) EN PRADERAS DE PASTO ESTRELLA DE ÁFRICA (*Cynodon nlemfuensis*) CON HERBICIDAS SELECTIVOS Y NO SELECTIVOS

V. A. Esqueda Esquivel<sup>1</sup>, J. F. Enríquez Quiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 carretera federal Veracruz-Córdoba, Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

<sup>2</sup>Campo Experimental La Posta. CIRGOC. INIFAP. Km 22.5 carretera federal Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, Medellín, Ver. Enriquez.javier@inifap.gob.mx

**Resumen:** De agosto de 2018 a febrero de 2019 se condujo un experimento en el Campo Experimental La Posta del INIFAP, en el municipio de Medellín, Ver. El objetivo fue determinar el efecto de diferentes herbicidas selectivos y no selectivos en el control de la zarza de playa (*Mimosa pigra* var. *berlandieri*), así como su toxicidad al pasto Estrella de África (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). Se evaluaron 10 tratamientos: picloram + 2,4-D (64 + 240 y 96 + 360 g/100 L agua), aminopyralid + fluroxipir-meptil + 2,4-D (25 + 50 + 150 y 37.5 + 75 + 225 g/100 L agua), aminopyralid + 2,4-D (40 + 320 y 60 + 480 g/100 L agua), glifosato (360 y 540 g/100 L agua), chapeo mecánico y testigo sin aplicación. El control de *M. pigra* y la toxicidad a *C. nlemfuensis* se evaluó para los tratamientos 1 al 8 y 10, a los 15, 30, 45, 90 y 180 días después de la aplicación (DDA). Por su parte, el peso fresco de *M. pigra* se determinó para los 10 tratamientos a los 180 DDA. En las distintas épocas de evaluación, los controles de *M. pigra* con herbicidas variaron entre 96.8 y 100%, siendo estadísticamente semejantes entre sí y superiores al del testigo sin aplicación. Solamente el glifosato ocasionó toxicidad a *C. nlemfuensis*, la cual fue superior a 90% desde los 15 DDA y de 100% a partir de los 45 DDA. El mayor peso fresco de *M. pigra* se cuantificó en el testigo sin aplicación (3,185 g/planta), el cual superó significativamente el peso de las plantas del tratamiento en que éstas se chapearon mecánicamente (1,210 g/planta), y éste a su vez fue estadísticamente superior al peso de las plantas con cualquiera de los tratamientos herbicidas (0 a 5.75 g/planta).

**Palabras clave:** picloram, 2,4-D, aminopyralid, fluroxipir-meptil, glifosato

## INTRODUCCIÓN

La producción de forraje en las praderas de pastos tropicales es afectada por diversos factores, entre los cuales destaca la competencia que ejercen las malezas por agua, luz y nutrientes. En diversos estudios realizados en el estado de Veracruz, se determinó que, si se permite a las malezas competir con los pastos Pangola (*Digitaria eriantha* Steud.), Llanero (*Andropogon gayanus* Kunth) y Estrella de África (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, anteriormente *C. plectostachyus*), el rendimiento de materia seca de éstos se reduce entre 54 y 85% en comparación con el de pastos que crecen sin

competencia (ESQUEDA y TOSQUY, 2007; ESQUEDA *et al.*, 2009a; ESQUEDA *et al.*, 2010).

Aunque existen métodos físicos, mecánicos y biológicos para combatir las malezas en las praderas y potreros (VITELLI, 2000; SANABRIA e IRIBAS, 2005), la forma más eficiente y económica para eliminarlas es mediante la aplicación de herbicidas selectivos, los cuales pueden incluso servir para la rehabilitación de praderas fuertemente infestadas con diversas especies de malezas (MARTÍNEZ *et al.*, 2016).

Desde principios de los 60's, el picloram en mezcla formulada con 2,4-D, se ha utilizado para el control selectivo de malezas dicotiledóneas herbáceas y leñosas en las praderas (ASSIS *et al.*, 2011). Posteriormente se han desarrollado nuevas moléculas, que solas o en mezcla proporcionan un control más eficiente que el picloram + 2,4-D (ESQUEDA *et al.*, 2005; ESQUEDA *et al.*, 2009b; ESQUEDA-ESQUIVEL y ENRÍQUEZ-QUIROZ, 2018).

En las praderas, herbicidas no selectivos como el glifosato, se utilizan para el control de manchones de malezas gramíneas que no son controladas por los herbicidas selectivos, así como para eliminar completamente toda la vegetación de la pradera, cuando ya no es productiva y requiere renovarse (BARNES, 2004; ENRÍQUEZ *et al.*, 2011).

En México, una de las principales especies de malezas que invaden las praderas tropicales es la zarza de playa [*Mimosa pigra* var. *berlandieri* (A. Gray) B. L. Turner], una planta arbustiva de la familia Leguminosae, que se presenta principalmente en terrenos bajos, que retienen mucha humedad o se inundan en la temporada de lluvias (MARTÍNEZ-BERNAL *et al.*, 2008). Esta especie forma poblaciones monoespecíficas muy densas, que compiten fuertemente con los pastos y otras especies vegetales, eliminándolos casi completamente (MILLER, 1992).

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de diferentes herbicidas selectivos y no selectivos en el control de *M. pigra*, así como su toxicidad al pasto *C. nlemfuensis*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un potrero degradado de *C. nlemfuensis* con 70% de infestación de *M. pigra*, en el Campo Experimental La Posta, del INIFAP, localizado en el mpio. de Medellín, Ver., a 19°02' de latitud norte, 96°08' de longitud oeste y 16 m de altitud. El clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw<sub>1</sub>), con temperatura media de 25.4°C y precipitación pluvial de 1,337 mm.

Debido a que en el lote experimental las plantas de *M. pigra* formaban un grupo muy compacto, para facilitar la aplicación, con una chapeadora acoplada a un tractor se eliminaron varias plantas, para formar callejones de 1.80 m de ancho, dejando varias hileras de plantas de *M. pigra* de 45 m de longitud. Se aplicaron los tratamientos indicados en la Tabla 1.

La aplicación de los tratamientos se efectuó el 13 de agosto de 2018; se utilizó una aspersora motorizada de mochila de 25 L de capacidad, equipada con un aguilón con una boquilla de abanico plano 8003. A todos los tratamientos se les agregó el surfactante no iónico LI-700, en dosis de 250 mL por 100 L de agua. La aplicación se realizó de manera que la solución herbicida cubriera todo el follaje de *M. pigra*, pero sin llegar al

escurrimiento. Al momento de la aplicación la altura de *M. pigra* variaba entre 1.72 y 2.09 m, con un promedio de 1.90 m.

**Tabla 1.** Tratamientos para el control de zarza de playa (*M. pigra* var. *berlandieri*) en el Campo Experimental La Posta, mpio. de Medellín, Ver.

No.	Tratamiento	Dosis (g/100 L agua)
1	Picloram + 2,4-D	64 + 240
2	Picloram + 2,4-D	96 + 360
3	Aminopyralid + fluroxipir-meptil + 2,4-D	25 + 50 + 150
4	Aminopyralid + fluroxipir-meptil + 2,4-D	37.5 + 75 + 225
5	Aminopyralid + 2,4-D	40 + 320
6	Aminopyralid + 2,4-D	60 + 480
7	Glifosato	360
8	Glifosato	540
9	Chapeo mecánico <sup>1</sup>	-
10	Testigo sin aplicación	-

<sup>1</sup>Solamente se utilizó para determinar el peso fresco al final del experimento, pero no para evaluar el control de *M. pigra*, ni la toxicidad a *C. nlemfuensis*.

A los 15, 30, 60, 90 y 180 días después de la aplicación (DDA) se realizaron evaluaciones visuales de control de *M. pigra* y toxicidad a *C. nlemfuensis*, de acuerdo a lo indicado por ALEMÁN (2004). Se seleccionaron cuatro plantas por tratamiento, considerando cada planta una repetición. En ambos casos se utilizó la escala porcentual (0 a 100%) en donde 0 significa que no hubo ningún efecto en la maleza o el pasto, y 100 que fueron completamente eliminados (CARMONA *et al.*, 2001).

En la última época de evaluación también se cosechó y se cuantificó el peso fresco de la parte aérea de cuatro plantas de *M. pigra* de cada tratamiento, incluyendo adicionalmente el de cuatro de las plantas que fueron cortadas con la chapeadora para formar los callejones, y que para entonces mostraban rebrotes. Los datos se analizaron de acuerdo a un diseño experimental bloques al azar y para la comparación de medias se utilizó Tukey ( $p \geq 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las diferentes épocas de evaluación, todos los tratamientos herbicidas, tanto selectivos como no selectivos tuvieron controles muy altos de *M. pigra*, los cuales variaron de 96.8 a 100%, siendo estadísticamente semejantes entre sí y superiores a los del testigo sin aplicación (Tabla 2). Lo anterior indica que aun con las dosis más bajas de cualquiera de los tres tratamientos de herbicidas selectivos es posible tener un control eficiente de *M. pigra* que permita la recuperación de la pradera. En concordancia con lo anterior, ESQUEDA-ESQUIVEL y ENRÍQUEZ-QUIROZ (2018) reportaron controles de entre 90 y 99% de escobilla (*Sida acuta* Burm f.) y malva de cochino (*S. rhombifolia* L.) con las mezclas formuladas de aminopyralid + 2,4-D y de aminopyralid + fluroxipir-meptil + 2,4-D.

Ninguno de los tratamientos formulados con herbicidas selectivos (1 a 6) ocasionó daños tóxicos a *C. nlemfuensis* en ninguna de las épocas de evaluación, mientras que con glifosato, la toxicidad varió entre 93 y 99% a los 15 DDA y fue de 100% a partir de los 45 DDA (Tabla 3).

Debido a que glifosato eliminó casi totalmente a *M. pigra* y completamente a *C. nlemfuensis*, este herbicida desde la dosis de 360 g en 100 L agua, puede utilizarse si se quiere eliminar tanto a la maleza, como al pasto, ya sea para sembrar pastos diferentes u otro cultivo (AGUILAR y NIEUWENHUYSE, 2009).

**Tabla 2.** Efecto de los tratamientos en el control de la zarza de playa (*M. pigra* var. berlandieri) (%) a diferentes días después de la aplicación (DDA).

No.	Tratamiento	Dosis (g/100 L agua)	15 DDA	30 DDA	45 DDA	90 DDA	180 DDA
1	P + 2,4-D	64 + 240	99.8 a	100 a	100 a	98.8 a	96.8 a
2	P + 2,4-D	96 + 360	100 a	100 a	99.8 a	100 a	100 a
3	A + F + 2,4-D	25 + 50 + 150	100 a	100 a	98.8 a	100 a	100 a
4	A + F + 2,4-D	37.5 + 75 + 225	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
5	A + 2,4-D	40 + 320	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
6	A + 2,4-D	60 + 480	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
7	G	360	98.5 a	98.5 a	99.8 a	98.8 a	98.8 a
8	G	540	100 a	99.8 a	100 a	99.8 a	98.8 a
9	CHM	-	-	-	-	-	-
10	TSA	-	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b

P = Picloram, A = Aminopyralid, F = Fluroxipir-meptil, G = Glifosato, CHM = Chapeo mecánico, TSA = Testigo sin aplicación. Las letras después de los valores de control corresponden a la prueba de Tukey ( $p \geq 0.05$ ). Valores con la misma letra son estadísticamente semejantes entre sí. Las comparaciones son entre tratamientos en cada columna. <sup>1</sup>Solamente se utilizó para determinar el peso fresco al final del experimento, pero no para evaluar el control de *M. pigra*, ni la toxicidad a *C. nlemfuensis*.

**Tabla 3.** Efecto de los tratamientos en la toxicidad al pasto Estrella de África (*C. nlemfuensis*) (%) a diferentes días después de la aplicación (DDA).

No.	Tratamiento	Dosis (g/100 L agua)	15 DDA	30 DDA	45 DDA	90 DDA	180 DDA
1	P + 2,4-D	64 + 240	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
2	P + 2,4-D	96 + 360	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
3	A + F + 2,4-D	25 + 50 + 150	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
4	A + F + 2,4-D	37.5 + 75 + 225	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
5	A + 2,4-D	40 + 320	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
6	A + 2,4-D	60 + 480	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
7	G	360	93 a	96.5 a	100 a	100 a	100 a
8	G	540	99 a	99.8 a	100 a	100 a	100 a

9	CHM <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-
10	TSA	-	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b

P = Picloram, A = Aminopyralid, F = Fluroxipir-meptil, G = Glifosato, CHM = Chapeo mecánico, TSA = Testigo sin aplicación. Las letras después de los valores de toxicidad corresponden a la prueba de Tukey ( $p \geq 0.05$ ). Valores con la misma letra son estadísticamente semejantes entre sí. Las comparaciones son entre tratamientos en cada columna. <sup>1</sup>Solamente se utilizó para determinar el peso fresco al final del experimento, pero no para evaluar el control de *M. pigra*, ni la toxicidad a *C. nlemfuensis*.

A los 180 DDA, el mayor peso fresco de las plantas de *M. pigra* se obtuvo en el testigo sin aplicación, promediando 3,185 g/planta; éste fue significativamente mayor al de las plantas con chapeo mecánico, que pesaron en promedio 1,210 g/planta. Solamente se tuvieron rebrotes muy pequeños en el tratamiento de la dosis menor de picloram + 2,4-D y las dos dosis de glifosato. De acuerdo con la prueba de separación de medias, el peso fresco de todos los tratamientos de control químico fue semejante entre sí y significativamente inferior al del chapeo mecánico y del testigo sin aplicación (Tabla 4).

**Tabla 4.** Efecto de los tratamientos en el peso fresco de la zarza de playa (*M. pigra* var. *berlandieri*) (%) a los 180 días después de la aplicación.

No.	Tratamiento	Dosis (g/100 L agua)	Peso fresco (g/planta)
1	P + 2,4-D	64 + 240	5.75 c
2	P + 2,4-D	96 + 360	0.00 c
3	A + F + 2,4-D	25 + 50 + 150	0.00 c
4	A + F + 2,4-D	37.5 + 75 + 225	0.00 c
5	A + 2,4-D	40 + 320	0.00 c
6	A + 2,4-D	60 + 480	0.00 c
7	G	360	1.25 c
8	G	540	0.75 c
9	CHM	-	1,210.00 b
10	TSA	-	3,185.00 a

P = Picloram, A = Aminopyralid, F = Fluroxipir-meptil, G = Glifosato, CHM = Chapeo mecánico, TSA = Testigo sin aplicación. Las letras después de los valores de peso fresco corresponden a la prueba de Tukey ( $p \geq 0.05$ ). Valores con la misma letra son estadísticamente semejantes entre sí.

## CONCLUSIONES

1. Los tratamientos de picloram + 2,4-D, aminopyralid + fluroxipir meptil + 2,4-D, aminopyralid + 2,4-D y glifosato tienen un control eficiente de *M. pigra* con cualquiera de las dosis evaluadas. 2. A partir de los 45 DDA, con las dos dosis de glifosato se eliminó completamente a *C. nlemfuensis*, siendo los únicos tratamientos en ocasionarle toxicidad.

3. El control eficiente de *M. pigra* se reflejó en pesos frescos significativamente menores que los registrados con el chapeo mecánico y en el testigo sin aplicación.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, A.; NIEUWENHUYSE, A. (2009). Manejo integral de malezas en pasturas. Serie técnica. Manual Técnico No. 90. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Managua, Nicaragua. 177 p.
- ALEMÁN, F. (2004). Manual de investigación agronómica: con énfasis en ciencia de la maleza. Imprimatur Artes Gráficas. Managua, Nicaragua. 248 p.
- ASSIS, E. C.; SILVA, A. A.; BARBOSA, L. C.; QUEIROZ, M. E. L. R.; D'ANTONINO, L.; CRUZ, L. S. (2011). Sorption and desorption of picloram in soils under pastures in Brazil. *Planta Daninha* 29(4):893-899.
- BARNES, T. G. (2004). Strategies to convert exotic grass pastures to tall grass prairie communities. *Weed Technology* 18:1364-1370.
- CARMONA, R.; SAYÃO, C. A. N. B.; CARVALHO, P. R. (2001). Controle de *Acacia farnesiana* e de *Mimosa pteridofita* em pastagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*
- ENRÍQUEZ, Q. J. F.; MELÉNDEZ N. F.; BOLAÑOS, A. E. D.; ESQUEDA, E. V. A. (2011). Producción y manejo de forrajes tropicales. Libro Técnico Núm. 28. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental La Posta. Veracruz, México. 404 p.
- ESQUEDA, E. V. A.; MONTERO, L. M.; JUÁREZ, L. F. I. (2009a). Efecto de métodos de control de malezas en la productividad y calidad del pasto Estrella de África (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10(3):393-404.
- ESQUEDA, E. V. A.; MONTERO, L. M.; JUÁREZ, L. F. I. (2010). El control de arvenses en la productividad y calidad del pasto Llanero. *Agronomía Mesoamericana* 21(1):145-157.
- ESQUEDA, E. V. A.; ROSALES, R. E.; TOSQUY, V. O. H. (2009b). Efectividad de aminopyralid + 2,4-D sobre cuatro especies de malezas en pastizales tropicales. *Agronomía Mesoamericana* 20(1):71-79.
- ESQUEDA, E. V. A.; TOSQUY, V. O. H. (2007). Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forraje del pasto Pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). *Agronomía Mesoamericana* 18(1):1-10.
- ESQUEDA, E. V. A.; TOSQUY, V. O. H.; ROSALES, R. E. (2005). Efectividad de la mezcla picloram y fluroxipir en el control de malezas perennes de pastizales tropicales. *Agronomía Mesoamericana* 16(2):187-192.
- ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A.; ENRÍQUEZ-QUIROZ, J. F. (2018). Efecto de herbicidas en el control de malezas y la producción de forraje en praderas tropicales. p. 137-141. *In: Memoria del XXXIX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Aguascalientes, Ags., México.*
- MARTÍNEZ, M. D.; ENRÍQUEZ, Q. J. F.; ORTEGA, J. E.; ESQUEDA, E. V. A.; HERNÁNDEZ, G. A.; ESCALANTE, E. J. A. S. (2016). Rehabilitación de una pradera de pasto Insurgente con diferentes métodos de manejo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 7(8):1787-1800.

- MARTÍNEZ-BERNAL, A., GREYER, R.; GONZÁLEZ-AMARO, R. M. (2008). Leguminosae I. Mimosoideae: *Mimosa*. Flora de Veracruz. Fascículo 147. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Ver., México. 127 p.
- MILLER, I. L. (1992). Competition between *Brachiaria humidicola* and *Mimosa pigra*. *Tropical Grasslands* 26:111-114.
- SANABRIA, Z. V. M.; IRIBAS, Á. 2005. Evaluación de la eficiencia de los herbicidas picloram + 2,4-D y picloram + fluroxipir en el control de tytycha morotí (*Vernonia chamaedrys*) en pasturas naturales. *Investigación Agraria* 7(1):59-61.
- VITELLI, J. S. (2000). Options for effective weed management. *Tropical Grasslands* 34:280-294.

Summary: From August 2018 to February 2019, an experiment was conducted at the INIFAP Experiment Station La Posta, in the municipality of Medellín, Ver. The objective was to determine the effect of different selective and non-selective herbicides in the control of catclaw mimosa (*Mimosa pigra* var. *berlandieri*), as well as their toxicity to African Star grass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). Ten treatments were evaluated: picloram + 2,4-D (64 + 240 and 96 + 360 g/100 L water), aminopyralid + fluroxypyr-meptyl + 2,4-D (25 + 50 + 150 and 37.5 + 75 + 225 g/100 L water), aminopyralid + 2,4-D (40 + 320 and 60 + 480 g/100 L water), glyphosate (360 and 540 g/100 L water), mechanical mowing and control without application. Control of *M. pigra* and toxicity to *C. nlemfuensis* was evaluated for treatments 1 to 8 and 10, at 15, 30, 45, 90 and 180 days after application (DAA). The fresh weight of *M. pigra* was determined for the 10 treatments at 180 DAA. At different times of evaluation, the controls of *M. pigra* with herbicides varied between 96.8 and 100%, being statistically similar between them and superior to that of the control without application. Only glyphosate caused toxicity to *C. nlemfuensis*, which was greater than 90% from 15 DAA and 100% from 45 DAA. The highest fresh weight of *M. pigra* was quantified in the control without application (3,185 g/plant), which significantly exceeded the weight of the plants which were treated with mechanical mowing (1,210 g/plant), and this in turn was statistically higher than the weight of the plants with any of the herbicide treatments (0 to 5.75 g/plant).

Keywords: picloram, 2,4-D, aminopyralid, fluroxypyr-meptyl, glyphosate

## CONFIRMACIÓN DE *Carduus acanthoides* L. MULTIPLE-RESISTENTE A GLIFOSATO Y 2,4-D EN ARGENTINA

Pablo Belluccini<sup>1</sup>, Enzo Bracamonte<sup>2</sup>, Valentin Gentiletti<sup>3</sup>, Candelario Palma-Bautista<sup>4</sup>, José G. Vazquez-Garcia<sup>4</sup>, Hugo Cruz-Hipolito<sup>5</sup> y Rafael De Prado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTA Marcos Juárez, Argentina. belluccini.pablo@inta.gov.ar <sup>2</sup>FCA, Universidad Nacional Córdoba, Argentina. ebracamo@agro.unc.edu.ar

<sup>3</sup>Los Tacuruces SA, Rosario, Santa Fé. Argentina.valentingentiletti@gmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14014-Cordoba, España. qe1pramr@uco.es

<sup>5</sup>Bayer de Mexico. Miguel de Cervantes Saavedra 259 Col. Granada C.P. 11520 hugo.cruzhipolito@bayer.com

### RESUMEN

*Carduus acanthoides* L. es una especie de la familia *Asteraceae*, nativa de Europa y establecida como invasora en diversas regiones del mundo, entre ellas en América del norte y en Sudamérica. En Argentina se ha encontrado en la localidad de Isla Verde, Departamento Marcos Juárez de la Provincia de Córdoba, poblaciones de esta especie con dificultad para su control en cultivos de soja RR y maíz con un largo historial de uso de glifosato y 2,4-D. El objetivo de este primer ensayo fue evaluar en invernadero con condiciones controladas (28/20 °C, HR 80% y 14h día/10h noche) el nivel de tolerancia a estos herbicidas de una población sospechosa de resistencia con fallo de control (R) en relación a una sensible (S) recolectada en la región y sin historial de aplicación de herbicidas. Los resultados obtenidos mostraron que los valores GR<sub>50</sub> y LD<sub>50</sub> (dosis de herbicida necesaria para reducir al 50% el peso fresco o seco y el número de plantas sobrevivientes, respectivamente) para glifosato fueron 534.59 y 594.12 (fresco y seco) para la población R y 115.37 y 127.13 para la población S, respectivamente. Los valores LD<sub>50</sub> mostraron que la población R sobrevivió a dosis superiores a la de campo (700-900 g ae ha<sup>-1</sup>), mientras que la población S muere a dosis muy inferiores a la de campo. Con respecto a 2,4-D, los valores GR<sub>50</sub> fueron 266.56 y 246.01 (fresco y seco) para la población R y 38.71 y 44.85 para la población S, respectivamente. Los valores LD<sub>50</sub> mostraron también que la población R sobrevivió a dosis superiores a la de campo (400 g ai ha<sup>-1</sup>), mientras que la población S muere completamente a dosis muy inferiores a la de campo. Estos resultados evidencian el primer caso de *Carduus acanthoides* L con resistencia múltiple en el mundo.

**Palabras clave:** *Carduus acanthoides*, múltiple-resistencia, glifosato, 2,4-D.

### ABSTRACT

*Carduus acanthoides* L. is a thistle of the *Asteraceae* family, native to Europe and established in some other parts of the world as an invasive plant, even in North and South America. In Argentina, it has been found in the town of Isla Verde, Marcos Juárez Department of the Province of Córdoba, in RR soybean and corn crops, which had a long history of glyphosate and 2,4-D use. In this first investigation, the level of tolerance to these herbicides is compared between a suspicious population with control failure (R) and



a sensitive population (S) collected 20 km from Isla Verde, which had no history of herbicide application. The tests carried out in the greenhouse under controlled climatic conditions (28/20 °C, 80% RH and 14h day / 10h night), showed the following results: 1. GR<sub>50</sub> and LD<sub>50</sub> values (dose of herbicide necessary to reduce weight by 50% fresh or dry and the number of surviving plants, respectively) for glyphosate were 534.59 and 594.12 (fresh and dry) for population R and 115.37 and 127.13 for population S, respectively. The LD<sub>50</sub> values show in the case of the R population to survive at doses higher than the field (700-900 g ae ha<sup>-1</sup>), while the S population dies completely at doses much lower than the field. 2. With respect to 2,4-D, the GR<sub>50</sub> values were 266.56 and 246.01 (fresh and dry) for population R and 38.71 and 44.85 for population S, respectively. The LD<sub>50</sub> values show in the case of the R population to survive at doses higher than the field (400 g ai ha<sup>-1</sup>), while the S population dies completely at doses much lower than the field. These results show the first time of multiple resistance in the world.

**Keywords:** *Carduus acanthoides*, multiple-resistance, glyphosate, 2,4-D.

## BIOENSAYO PRELIMINAR PARA DETECCIÓN DE RESISTENCIA EN BIOTIPOS DE *Phalaris* spp. A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa

A. Juan-Rosales<sup>1</sup>, A. Bolaños-Espinoza<sup>1</sup>, M. Vargas-Hernández<sup>2</sup>, J. A. Tafoya-Razo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.

[andreajuanr@gmail.com](mailto:andreajuanr@gmail.com); [anboes53@yahoo.com.mx](mailto:anboes53@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Departamento de suelos, Universidad Autónoma Chapingo.

[vargas\\_mateo@hotmail.com](mailto:vargas_mateo@hotmail.com)

### RESUMEN

Las malezas son un continuo problema en la agricultura en el mundo, actualmente hay 502 casos de malezas resistentes a herbicidas a nivel mundial, con 258 especies. En el Bajío guanajuatense, el cultivo de trigo es afectado por la presencia de *Phalaris* spp., una de las principales malezas que disminuye el rendimiento de grano por unidad de superficie. Esta maleza es controlada con inhibidores de la acetil coenzima A carboxilasa (ACCasa), sin embargo se ha observado un control deficiente. El objetivo de la presente investigación fue determinar si los biotipos de *Phalaris* spp. recolectados en el Bajío guanajuatense presentan resistencia a herbicidas inhibidores de la ACCasa. Se recolectaron 8 biotipos de *Phalaris* spp. en zonas de producción de trigo con sospecha de resistencia y 2 biotipos susceptibles. El experimento se realizó en un diseño en bloques completos al azar, los tratamientos herbicidas usados fueron clodinafop propargil en dosis de 60 g i.a. ha<sup>-1</sup>, 90 g i.a. ha<sup>-1</sup> y 120 g i.a. ha<sup>-1</sup>; así como pinoxaden a dosis de 6 g i.a. ha<sup>-1</sup>, 9 g i.a. ha<sup>-1</sup> y 12 g i.a. ha<sup>-1</sup>, sobre los 10 biotipos con 3 repeticiones. La aplicación fue con una mochila de aspersión manual con punta de abanico plano TJ11003. A los 21 días de la aplicación herbicida se determinó la producción de biomasa seca de cada tratamiento. A dosis comercial (60 g i.a. ha<sup>-1</sup> de clodinafop propargil y 6 g i.a. ha<sup>-1</sup> de pinoxaden) no hubo control de *Phalaris* spp. Se determinó que 4 de 8 biotipos recolectados presentan un nivel de resistencia al herbicida clodinafop propargil, los cuales son procedentes de los municipios de Abasolo, Irapuato, y Pénjamo. Otro biotipo recolectado en Abasolo mostró un nivel de resistencia a pinoxaden y un biotipo procedente de Abasolo presentó un nivel de resistencia tanto para clodinafop propargil como para pinoxaden.

**Palabras clave:** Maleza, Herbicida, Acetil-Coenzima A Carboxilasa

### SUMMARY

Weeds are a continuous problem in agriculture in the world, there are currently 502 cases of herbicide resistant weeds worldwide, with 258 species. In the Bajío Guanajuato, wheat cultivation is affected by the presence of *Phalaris* spp., one of the main weeds that affect grain yield per unit area. This weed is controlled with acetyl coenzyme A carboxylase (ACCCase) inhibitors, however poor control has been observed. The objective of the present investigation was to determine if the biotypes of *Phalaris* spp. collected in the Bajío guanajuatense have resistance to herbicides inhibitors of ACCCase. 8 biotypes of *Phalaris* spp. in wheat production areas with suspected resistance and 2 susceptible biotypes. The experiment was carried out in a randomized complete block design, the herbicide treatments used were clodinafop propargil in doses of 60 g a.i. ha<sup>-1</sup>, 90 g a.i. ha<sup>-1</sup> and 120 g i.a. ha<sup>-1</sup>; as well as pinoxaden a dose of 6 g a.i. ha<sup>-1</sup>, 9 g a.i. ha<sup>-1</sup> and 12 g a.i.

ha<sup>-1</sup>, about the 10 biotypes with 3 repetitions. The application was with a manual spray backpack with flat fan tip TJ11003. At 21 days after the herbicide application, the dry biomass production of each treatment was determined. A commercial dose (60 g a.i. ha<sup>-1</sup> of clodinafop propargil and 6 g a.i. ha<sup>-1</sup> of pinoxaden) had no control of *Phalaris* spp. It was determined that 4 of 8 collected biotypes show a level of resistance to clodinafop propargil herbicide, which are from the municipalities of Abasolo, Irapuato and Pénjamo. Another biotype collected in Abasolo showed a level of resistance to pinoxaden and a biotype obtained from Abasolo showed a level of resistance for both propargil clodinafop and pinoxaden.

**Keywords:** Weed, Herbicide, Acetyl-Coenzyme A Carboxylase

# EFFECTIVIDAD DE TORDON XT™ (aminopyralid + 2, 4-D) EN EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN APLICACIÓN POSEMERGENTE EN MAÍZ

J. J. Navarro-Ríos<sup>1</sup>. J. A. Tafoya-Razo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Field Scientist IFS en Corteva Agriscience. División Agrícola de Dow-Dupont México.  
jnavarro1@dow.com

<sup>2</sup>Profesor-Investigador. Depto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo.  
atafoyarazo@yahoo.com.mx

## RESUMEN

Durante los meses de junio y julio de 2018 se realizó un estudio en terrenos del poblado Huascato, municipio de Degollado, Jal. en un cultivo de maíz en terreno arcilloso. Los objetivos que se plantearon fue evaluar la efectividad biológica de Tordon XT™ para el control de maleza de hoja ancha en postemergencia en cultivo de maíz y su selectividad hacia este cultivo. El diseño experimental empleado fue un bloque completo al azar, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos; se evaluó el porcentaje visual de control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo con la escala EWRS a los 15 y 30 días de la aplicación (DDA). Antes de la aplicación de los tratamientos se evaluó la densidad de la maleza. Los tratamientos fueron Tordon XT™ a las dosis de 0.5, 0.75 y 1.0 L/ha; Tronador™ a la dosis de 1.5 L/ha y un testigo absoluto no tratado. Los tratamientos se aplicaron en posemergencia a la maleza y el cultivo, maleza de 8 a 10 cm de altura y cultivo de 15 a 20 cm. Se empleó una aspersora de mochila con regulador de presión (40 PSI) y boquilla de abanico Teejet XR11003VK, con un volumen de aplicación de 250 L/ha. Las especies de malezas presentes en el estudio fueron: *Portulaca oleracea*, *Aldama dentata*, *Physalis ixocarpa*, *Amaranthus hybridus* y *Galinsoga parviflora*. El control de todas las malezas por los tratamientos herbicidas fue aceptable desde los 15 DDA, para los 30 DDA el único tratamiento que no obtuvo un control total de la maleza presente fue el Tordon XT™ a la dosis de 0.5 L/ha, pero se ubicó por encima del 90% de control. Ninguno de los tratamientos aplicados ocasionó fitotoxicidad al cultivo.

**Palabras clave:** Herbicida, fitotoxicidad, maleza dicotiledónea, efectividad biológica.

## SUMMARY

During the months of June and July 2018, a study was carried out on Huascato, municipality of Degollado, Jal. in a corn crop in clay soil. The objectives were to evaluate the biological effectiveness of Tordon XT™ for the control of broadleaf weeds in post emergence in corn cultivation and its selectivity towards this crop. The experimental design used was a randomized complete block, with four repetitions and five treatments; The visual percentage of weed control and crop phytotoxicity was evaluated with the EWRS scale at 15 and 30 days after application (DDA). Before the application of the treatments, weed density was evaluated. The treatments were Tordon XT™ at doses of 0.5, 0.75 and 1.0 L / ha; Tronador™ at the dose of 1.5 L/ha and an untreated absolute witness. The treatments were applied in posemergence to weeds and crop, weeds of 8 to

10 cm in height and cultivation of 15 to 20 cm. A backpack sprinkler with pressure regulator (40 PSI) and Teejet XR11003VK fan nozzle was used, with an application volume of 250 L / ha. The weed species present in the study were: *Portulaca oleracea*, *Aldama dentata*, *Physalis ixocarpa*, *Amaranthus hybridus* and *Galinsoga parviflora*. The control of all weeds by herbicide treatments was acceptable from 15 DDA, for the 30 DDA the only treatment that did not obtain full control of the present weeds was the Tordon XT™ at the dose of 0.5 L /ha although it got by over 90% control. None of the treatments applied caused phytotoxicity to the crop.

**Keywords:** Herbicide, phytotoxicity, dicot weed, biological effectiveness.

## MANEJO DE ZACATE PITILLO (*Ixophorus unisetus*) Y COMPLEJO DE MALEZAS EN MAÍZ CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN LA BARCA, JALISCO.

Hugo Cruz Hipólito<sup>1</sup>, Oscar Galván<sup>1</sup>, Jose Alfredo Domínguez Valenzuela<sup>2</sup> y Rafael De Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bayer de Mexico. Miguel de Cervantes Saavedra 259 Col. Granada C.P. 11520  
hugo.cruzhipolito@bayer.com.

<sup>2</sup>Profesor-investigador Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo C.P. 56230 jose\_dv001@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, C. P. 14014-Cordoba, España. qe1pramr@uco.es

### RESUMEN

El zacate pitillo (*Ixophorus unisetus*) es una de las malezas más importantes en el cultivo del maíz, se encuentra distribuido en grandes extensiones de Jalisco, Michoacán y Guanajuato. En La Barca, se estima que se distribuye en más de 20 000 hectáreas. Su manejo se ha dificultado con herbicidas post-emergentes, principalmente porque los agricultores realizan la aplicación cuando la maleza ya presenta macollos y una altura mayor de 10 cm o más. Con el objetivo de determinar el mejor manejo se condujo el presente estudio con tratamientos en Pre-emergencia de Adengo, Harness y Harness Xtra solos y en mezcla, como comparativo se utilizó en la Barca, Jalisco en la temporada 2018-2019. Los predios en los que fueron establecidos se tuvo el antecedente de tener alta presión de zacate pitillo en previas temporadas, además de otras malezas en menor densidad de población como, zacate de agua (*Echinochloa crus-galli*), zacate brillante (*Brachiaria plantaginea*). Los mejores tratamientos corresponden a la mezcla de Adengo + Harness y Adengo + Harness Xtra, con eficacia superiores al 90%. Esta mezcla ofrece un excelente control hasta los 45 DDA, liberando de competencia en etapas iniciales que impacta directamente en el rendimiento. Posteriormente al periodo de protección es necesario realizar un manejo post-emergente para terminar el ciclo de maíz limpio y con ello aseguramos una buena gestión del banco de semillas en el suelo.

**Palabras clave:** Maíz, *Ixophorus*, Control, Pre-emergente,

# EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA MEZCLA DEL HERBICIDA ATLANTIS STAR CON HERBICIDAS PARA CONTROLAR EL COMPLEJO DE MALEZAS DE HOJA ANCHA EN TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM L.*) EN EL BAJÍO

<sup>1</sup>Tomás Medina Cazares\*, <sup>1</sup>Miguel Hernández Martínez, <sup>1</sup>Ernesto Solís Moya y <sup>2</sup>Hugo Cruz Hipólito <sup>1</sup>Campo Experimental Bajío INIFAP medina.tomas@inifap.gob.mx. <sup>2</sup>Bayer Crop Science Technical Office

## RESUMEN

En la región del Bajío Guanajuatense el cultivo de trigo ocupa el primer lugar en cuanto a superficie sembrada durante el ciclo otoño-invierno. Este cultivo es de gran importancia económica en la región y se adapta al sistema de rotación con sorgo o maíz. Anualmente se siembran cerca de 100 mil has. El problema principal de la maleza en el cultivo de trigo es que afecta el rendimiento por la competencia que provoca. Las pérdidas pueden ser del 30 al 60 %. Las infestaciones de algunas gramíneas anuales nocivas como avena silvestre (*Avena fatua*) y alpiste silvestre (*Phalaris spp.*) son cada vez más altas y es mayor la superficie con este tipo de problemas, aunado a esto también se han encontrado lotes con altas infestaciones de malezas de hoja ancha lo cual viene a ser más complejo el problema. Los objetivos del trabajo fueron: a). - a). - Evaluar la efectividad biológica de la mezcla de herbicidas Atlantis Star y herbicidas que controlan el complejo de malezas de hoja ancha y un posible antagonismo aplicados en postemergencia en el cultivo de trigo en el estado de Guanajuato. b). -Evaluación de la fitotoxicidad sobre el cultivo su efecto en la calidad y el rendimiento de trigo.

Durante el ciclo de O-I 2018-2019 se sembró trigo y el experimento se manejó bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La siembra del trigo y el riego de emergencia se realizó el 20-XII-2018, con la variedad Cisne a una densidad de siembra de 120 kg ha<sup>-1</sup> y una fertilización de 240-46-00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y la otra mitad del nitrógeno antes del primer riego de auxilio (25-I-2019). La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, la aplicación se realizó el 30-I-2019 (5 días después del primer riego de auxilio), el trabajo se desarrolló bajo un diseño de bloques al azar con 8 tratamientos y cuatro repeticiones 1.-Sin Aplicar, 2.-Atlantis Star a 0.333 kg ha<sup>-1</sup> + Dyne-amic. 3.-Atlantis Star + Pixxaro a 0.333 kg + 0.5 L ha<sup>-1</sup> + Dyne-amic. 4.-Atlantis Star + Starane a 0.333 kg + 0.5 L ha<sup>-1</sup>+ Dyne-amic, 5.-Atlantis Star + Amber a 0.333 kg + 10 g ha<sup>-1</sup>+ Dyne-amic, 6.- Atlantis Star + 24Damina 0.333 kg +1.0 L ha<sup>-1</sup>+ Dyne-amic, 7.-Axial XL + Pixxaro 1.2 + 0.5 L ha<sup>-1</sup>+ Adigor, 8.- Sigma Forte a 1.5 L ha<sup>-1</sup>. Los tratamientos de Atlantis Star, Atlantis Star con Amber y Axial con Pixxaro en sus diferentes dosis son los que mejor porcentaje de control presentaron de avena silvestre y malezas de hoja ancha y estos tratamientos en sus diferentes dosis son los que más rindieron. La mezcla de Atlantis Star + 2-4Damina presenta problemas de antagonismo en el control de la maleza tanto de avena como de hoja ancha.

Palabras Claves: Trigo, Herbicidas, Control de Avena y Pasto camalote.

## INTRODUCCION

En la región del Bajío Guanajuatense el cultivo de trigo ocupa el primer lugar en

cuanto a superficie sembrada durante el ciclo otoño-invierno. Este cultivo es de gran importancia económica en la región y se adapta al sistema de rotación con sorgo o maíz. Anualmente se siembran entre 80 mil y 100 mil hectáreas y la mayor parte de la producción se destina a la industria panificadora y de elaboración de pastas, para ello la calidad del grano tiene gran importancia. por eso es importante identificar los factores de la producción que puedan tener algún efecto sobre la calidad del grano. El problema principal de la maleza en el cultivo de trigo es que además de afectar el rendimiento por la competencia que provoca, afecta la calidad del grano por las impurezas que se generan durante la cosecha.

En caso de no controlar la maleza en el cultivo de trigo, las pérdidas en rendimiento pueden ser del 30 al 60 %. Las infestaciones de algunas gramíneas anuales nocivas como avena silvestre (*Avena fatua*) y alpiste silvestre (*Phalaris spp.*) son cada vez más altas y es mayor la superficie con este tipo de problemas, aunado a esto también se han encontrado lotes con altas infestaciones de malezas de hoja ancha lo cual viene a ser más complejo el problema de malezas en trigo. Para solucionar este problema el agricultor a utilizados diferentes métodos, y uno de ellos es el método de control químico con el uso de herbicidas, cada año salen al mercado herbicidas nuevos, por lo que es necesario evaluarlos para conocer su comportamiento ante este tipo de problemática. El objetivo fue evaluar la efectividad biológica de la mezcla de herbicidas Atlantis Star con herbicidas que controlan el complejo de malezas de hoja ancha y un posible antagonismo aplicados en postemergencia en el cultivo de trigo en el estado de Guanajuato.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el ciclo de O-I 2018-2019 se sembró trigo y el experimento se manejó bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La siembra del trigo y el riego de emergencia se realizó el 20-XII-2018, con la variedad Cisne a una densidad de siembra de 120 kg ha<sup>-1</sup> y una fertilización de 240-46-00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y la otra mitad del nitrógeno antes del primer riego de auxilio (25-I-2019). La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, la aplicación se realizó el 30-I-2019 con una aspersora de motor Robin RSO3, con aguilón de 6 boquillas 8003, separadas a 50 cm. una de otra, con una presión de 40 PSI y un gasto de agua de 300 L ha<sup>-1</sup>

El trabajo se desarrolló bajo un diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y cuatro repeticiones la parcela experimental fue 4 surcos, la siembra se hizo en surcos sembrados a doble hilera con una separación de 75 cm y un largo de 6.0 m (cuadro 1)

**Tabla 1.-** Tratamientos de las mezclas de herbicidas aplicados en Postemergencia en trigo en el Bajío. Ciclo O-I 2018-19.

No.	Tratamiento	Dosis / ha de m.c.
1	Sin Aplicar	
2	Atlantis Star + Dyneamic	333 g+ 1.0 L
3	Atlantis Star +Pixxaro+ Dyneamic	333g+0.5 + 1.0 L
4	Atlantis Star +Starane+ Dyneamic	333g+0.5+1.0L
5	Atlantis Star +Amber+ Dyneamic	333g+10g+1.0 L



6	Atlantis Star+ 2,4-Damina+Dyneamic	333g+1.5+1.0 L
7	Axial+Pixxaro+Adigor	1.2+0.5+0.5 L
8	Sigma Forte	1.5 L

m.c.= Material comercial

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables evaluadas fueron: Número de plantas de malezas al momento de la aplicación y 30 días después de la aplicación y porcentaje de control de malezas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación. Altura total, tamaño de espiga a la cosecha. El porcentaje de control y fitotoxicidad: Se evaluó el porcentaje de daño al trigo a los 8 días después de aplicación y control de malezas por estimación visual a los 30, 45 y 60 días de la aplicación. Utilizando la escala 0-100, donde 0= cero daños y 100= muerte completa de la planta. (Escala propuesta por EWRS)

Rendimiento: Se evaluó el rendimiento al momento de la cosecha en kilogramos por parcela para su transformación en  $\text{kg ha}^{-1}$ .

### Estadio del Cultivo al momento de la aplicación

El cultivo estaba en una etapa de desarrollo 5-6 hojas y 3 a 4 macollos. Etapa zadok 2.5, la avena estaba en una etapa de desarrollo 4-5 hojas y 2 a 3 macollos. Etapa zadok 2.4, las hojas anchas con 10 cm de altura.

### Fitotoxicidad al cultivo

No se observó fitotoxicidad y en ninguno del tratamiento evaluados se presentó los síntomas característicos del herbicida Atlantis Star (el principal síntoma es amarillamiento, clorosis de las hojas tiernas, reducción de altura y quemaduras de hojas). Por lo que en la escala de evaluación de Frans et. al. (Porcentaje de daño), el efecto fitotóxico es cero (0).

En relación a la presencia de maleza de hoja angosta se encontraron las siguientes especies: avena silvestre (*Avena fatua* L.) AVEFA. En relación a la presencia de maleza de hoja ancha se encontraron las siguientes especies: (*Polygonum convolvulus* L.) POLCO, quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) CHEAL, malva (*Malva parviflora* L.) MALPA, mostaza (*Brassica campestris* L.) BRACA y borraja (*Sonchus oleraceus* L.) SONOL

### Evaluación de conteo y % de control de maleza de hoja angosta

Se realizaron conteos al momento de la aplicación y a los 30 días después de la aplicación y evaluaciones visuales a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación.

En el cuadro 2 se presenta el número de plantas y espigas a la cosecha por  $\text{m}^{-2}$ , porcentaje de control de avena silvestre (*Avena Fatua* L.) en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en cuanto al conteo inicial de plantas por  $\text{m}^2$  de avena silvestre el análisis de varianza no muestra diferencias estadística significativa, en el conteo realizado a los 30 días después de la aplicación en análisis de varianza nos muestra diferencia estadística entre tratamientos, estas diferencias ya son debidos al efecto de los tratamiento aplicados, el tratamiento sin aplicar es estadísticamente diferentes a los demás tratamientos con una población de plantas de avena silvestre por  $\text{m}^2$  de 112, En

cuanto al porcentaje de control de avena silvestre en las evaluaciones realizadas a los 30 , 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos pero los tratamientos que presentan los mayores porcentaje de control en los tres evaluaciones son: Atlantis Star +Starane+ Dyneamic a  $333 \text{ g} + 0.5 + 1.0 \text{ L ha}^{-1}$  , Atlantis Star +Amber+ Dyneamic a  $333.0 + 10 \text{ g} + 1.0 \text{ L ha}^{-1}$ , Axial+Pixxaro+Adigor a  $1.2 + 0.5 + 0.5 \text{ L ha}^{-1}$  y Sigma Forte a  $1.5 \text{ L ha}^{-1}$ , En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable, en relación al número de espigas por  $\text{m}^2$  de avena silvestre a la cosecha el análisis de varianza también presenta diferencia estadística entre tratamientos, el testigo sin aplicar con 109 espigas por  $\text{m}^2$  es estadísticamente diferente a los demás tratamientos, Se puede apreciar una pequeña reducción en el control (antagonismo) y en el número de espigas de avena silvestre a cosecha con el herbicida Atlantis Star cuando se mezcla con 2,4-Damina ya que su porcentaje de control es mayor cuando se aplica solo que cuando se aplica en mezcla, el lote experimental en promedio presenta una población de 82 plantas de avena silvestre por  $\text{m}^2$  lo cual se traduce en una densidad de población de 882 mil plantas por ha de avena silvestre.

**Tabla 2.-** Número de plantas por  $\text{m}^2$  y porcentaje de control de avena silvestre (*Avena fatua* L.) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamientos	Dosis $\text{ha}^{-1}$ de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA	Espigas a Cosecha
1	Sin Aplicar		118	112 a	0 b	0 d	0 c	109 a
2	Atlantis Star	333 g	116	26 b	78 a	85 ab	83 a	30 b
3	Atlantis Star + Pixxaro	333 g+0.5 L	94	40 b	75 a	78 b	78 a	29 b
4	Atlantis Star + Starane	333 g+0.5 L	52	22 b	85 a	85 ab	80 a	21 b
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	34	18 b	88 a	90 a	88 a	20 b
6	Atlantis Star+ 2,4-Damina	333 g+1.5 L	70	36 b	73 a	63 c	53 b	40 b
7	Axial+Pixxaro+Adigor	1.2+0.5+0.5 L	52	18 b	85 a	85 ab	88 a	20 b
8	Sigma	1.5 L	124	32 b	85 a	84 ab	85 a	22 b

Forte							
C.V. %	72	59	4.4	2.6	4.6	34	

A los tratamientos del 2 al 6 se les adicionó un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

### Evaluación de conteo y % de control de maleza de hoja ancha

Se realizaron conteos al momento de la aplicación y a los 30 días después de la aplicación y evaluaciones visuales a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación.

En el cuadro 3 se presenta el número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de (*Polygonum convolvulus* L.). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y en el conteo a los 30 días después de la aplicación. En cuanto al porcentaje de control de polygonum en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos, todos los tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control mayores del 85 %. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable, la población presente en el lote en promedio es de 68 plantas de polygonum por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 680 mil plantas de por ha.

**Tabla 3.-** Número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de polygonum (*Polygonum convolvulus* L.) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamientos	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		70	74	0 c	0 c	0 b
2	Atlantis Star	333 g	68	44	55 b	86 ab	89 a
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	70	14	83 a	89 a	94 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	122	10	88 a	90 a	94 a
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	84	10	86 a	88 ab	93 a
6	Atlantis Star + 2,4- Damina	333 g+1.5 L	40	14	75 a	88 ab	93 a
7	Axial+Pixxaro+ Adigor	1.2+0.5+ 0.5 L	46	10	84 a	89 a	93 a
8	Sigma Forte	1.5 L	44	20	74 a	83 b	88 a
	C.V. %		57	110	4.8	1.6	2.4

A los tratamientos del 2 al 6 se les adicionó un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 4 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial, pero si en el conteo a los 30 días después de la aplicación en este conteo el tratamiento que presenta las poblaciones más altas es testigo sin aplicar con 42 plantas por m<sup>2</sup> de quelite cenizo y es estadísticamente

diferente a los demás. En cuanto al porcentaje de control de quelite cenizo en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos todos presentan porcentajes de control arriba del 85 % en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. el tratamiento con controles debajo de 85 % es el testigo sin aplicar. la población presente en el lote en promedio es de 41 plantas de quelite cenizo (*Chenopodium album L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 410 mil plantas por ha.

**Cuadro 4.-** Número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album L.*) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamientos	Dosis ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		40	42 a	0 b	0 b	0 b
2	Atlantis Star	333 g	46	0 b	100 a	100 a	100 a
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	40	0 b	100 a	100 a	100 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	50	0 b	100 a	100 a	100 a
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	48	0 b	100 a	100 a	100 a
6	Atlantis Star +2,4-Damina	333 g+1.5 L	38	0 b	100 a	100 a	100 a
7	Axial+Pixxaro+Adigor	1.2+0.5+0.5 L	30	0 b	100 a	100 a	100 a
8	Sigma Forte	1.5 L	38	0 b	100 a	100 a	100 a
C.V. %			38	134	0.0	0.0	0.0

A los tratamientos del 2 al 6 se les adiciono un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 5 se presenta el número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de mostaza (*Brassica nigra L.*). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y, pero a los 30 días después de la aplicación hay diferencia estadística, los tratamientos que presentan la población más alta de plantas por m<sup>2</sup> son el testigo sin aplicar y Sigma Forte con 114 y 84 y son estadísticamente diferentes a los demás. En cuanto al porcentaje de control de mostaza en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar y Sigma forte presentan porcentaje de control arriba del 85% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. la población presente en el lote en promedio es de 260 plantas de mostaza (*Brassica nigra L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de dos millones 600 mil plantas por ha.

**Cuadro 5.-** Número de plantas y porcentaje de control de mostaza (*Brassica nigra* L.) por m<sup>2</sup> en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

	Tratamientos	Dosis ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		106	114 a	0 d	0 c	0 d
2	Atlantis Star	333 g	240	12 ab	93 b	93 a	93 b
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	252	0 b	100 a	100 a	100 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	250	0 b	100 a	100 a	100 a
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	236	0 b	100 a	100 a	100 a
6	Atlantis Star + 2,4-Damina	333 g+1.5 L	312	0 b	100 a	100 a	100 a
7	Axial+Pixxaro+ Adigor	1.2+0.5+ 0.5 L	293	0 b	100 a	100 a	100 a
8	Sigma Forte	1.5 L	330	84 ab	76 c	85 b	86 c
	C.V. %		53	181	1.8	1.6	0.8

A los tratamientos del 2 al 6 se les adiciono un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 6 se presenta el número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de malva (*Malva parviflora* L.). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y a los 30 días después de la aplicación. En cuanto al porcentaje de control de malva en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos los tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 85% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones estos tratamientos presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. la población presente en el lote en promedio es de 36 plantas de malva (*Malva parviflora* L.) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 360 mil plantas por ha.

**Cuadro 6.-** Número de plantas y porcentaje de control de malva (*Malva parviflora* L.) por m<sup>2</sup> en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamientos	Dosis ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		26	28	0 c	0 c	0 c
2	Atlantis Star	333 g	48	28	79 b	86 b	86 b
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	30	0	100 a	100 a	100 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	66	6	98 a	98 a	100 a
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	24	0	100 a	100 a	100 a

6	Atlantis Star + 2,4-Damina	333 g+1.5 L	30	0	100 a	100 a	100 a
7	Axial+Pixxaro+Adi gor	1.2+0.5+ 0.5 L	40	0	100 a	100 a	100 a
8	Sigma Forte	1.5 L	26	0	100 a	100 a	100 a
C.V. %			89	217	1.9	1.1	0.5

A los tratamientos del 2 al 6 se les adiciono un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey  $p < 0.05$ .

En el cuadro 7 se presenta el número de plantas por  $m^2$  y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus L.*). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por  $m^2$  inicial y, pero a los 30 días después de la aplicación se presenta diferencia estadística entre tratamientos, siendo el testigo sin aplicar el que presenta el mayor número de plantas por  $m^2$  con 22 y es estadísticamente diferente a los demás. En cuanto al porcentaje de control de borraja en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 90% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. la población presente en el lote en promedio es de 11 plantas de borraja (*Sonchus oleraceus L.*) por  $m^2$  lo cual se traduce en una densidad de población de 110 mil plantas por ha.

**Cuadro 7.-** Número de plantas y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus L.*) por  $m^2$  en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamientos	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		20	22 a	0 b	0 b	0 b
2	Atlantis Star	333 g	4	0 b	100 a	100 a	100 a
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	12	0 b	100 a	100 a	100 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	18	0 b	100 a	100 a	100 a
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	8	0 b	100 a	100 a	100 a
6	Atlantis Star + 2,4- Damina	333 g+1.5 L	8	4 b	100 a	100 a	100 a
7	Axial+Pixxaro+Adig or	1.2+0.5+ 0.5 L	14	0 b	100 a	100 a	100 a
8	Sigma Forte	1.5 L	2	0 b	100 a	100 a	100 a
C.V. %			93	95	0.0	0.0	0.0

A los tratamientos del 2 al 6 se les adiciono un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey  $p < 0.05$ .

### Evaluación de altura de cultivo, tamaño de espiga y Rendimiento

En el cuadro 8 se presentan los datos de altura del cultivo, tamaño de espiga y rendimiento del trigo, en relación a la altura del trigo el análisis de varianza presenta

diferencia estadística entre tratamientos, el tratamiento que presenta mayor altura es testigo sin aplicar con 89.4 cm y el de menor altura es el tratamiento de Atlantis Star + Starane dosis de 333 g + 0.5 L ha<sup>-1</sup> con 79.8 cm. En tamaño de espiga el análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos. En relación a rendimiento el análisis de varianza presenta diferencia estadística entre tratamientos, los mejores tratamientos son: Atlantis Star + Pixxaro + Dyne-amic a dosis de 333 g+ 0.5 L + 1.0 L ha<sup>-1</sup> y Axial + Pixxaro + Adigor a dosis de 1.2 + 0.5 + 0.5 L ha<sup>-1</sup> con 6468 y 6293 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente y son estadísticamente diferentes al testigo sin aplicar con 3857 kg ha<sup>-1</sup>. que es el 40% menor en rendimiento en comparación con el tratamiento que más rindió<sup>1</sup>.

**Cuadro 8.-** Parámetros de rendimiento y del cultivo de trigo de los tratamientos herbicidas. Ciclo O-I 2018-2019.

No.	TRATAMIENTOS	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Altura (cm)	Tamaño de espiga (cm)	Rendimiento al 13 % de H. (kg)
1	Sin Aplicar		89.4 a	9.8	3857 b
2	Atlantis Star	333 g	80.4 b	7.8	6116 ab
3	Atlantis Star + Pixxaro	333g+0.5 L	80.4 b	8.9	6468 a
4	Atlantis Star + Starane	333g+0.5 L	79.8 b	9.0	4833 ab
5	Atlantis Star + Amber	333 g+10 g	82.7 ab	8.3	5363 ab
6	Atlantis Star + 2,4-Damina	333 g+1.5 L	82.9 ab	8.3	5565 ab
7	Axial+Pixxaro+ Adigor	1.2+0.5+ 0.5 L	82.1 ab	8.2	6293 a
8	Sigma Forte	1.5 L	82.4 ab	8.7	6092 ab
	C.V. %		4.2	10.2	18.2

A los tratamientos del 2 al 6 se les adiciono un litro por ha de Dyne-amic. \*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

## CONCLUSIONES

En el lote experimental se presentó una población de malezas entre hoja ancha y angosta de 498 plantas por m<sup>2</sup> lo que se traduce en un promedio de cuatro millones 980 mil plantas por ha, de las cuales cuatro millones 160 mil eran especies de hoja ancha y 820 mil eran de avena silvestre las especies sobre el cual está diseñado el experimento.

Se puede apreciar una reducción del 25 % en el control de avena silvestre con el herbicida Atlantis Star (85 %) cuando se mezcla con 2,4-Damina ya que esta mezcla de herbicidas presenta 63 % de control de avena silvestre.

Las mezclas de Atlantis Star con los diferentes herbicidas utilizados para control de hoja ancha presentan buenos control a excepción de la mezcla de Atlantis Star con 2,4-Damina ya que presenta antagonismo en el control de avena. son una buena alternativa para controlar el complejo de malezas (avena silvestre y hojas anchas) en trigo en el bajo y puede ser usada como una estrategia de control para este tipo de problemas.

## BIBLIOGRAFIA

BHOWMIK, C.P. 1999. History and importance of Phalaris species as a resistant weed: a

- global perspective. 1º Seminario Internacional de resistencia a herbicidas. Guanajuato, Gto. México.
- BOLAÑOS, E. A. Y GARCÍA, G. A. 1996. Susceptibilidad de biotipos de avena loca (*Avena fatua* L.) a herbicidas bajo condiciones de invernadero. XVII Congreso Nacional de Ciencia de la Maleza. Ixtapa, Zihuatanejo. Gro.
- DELGADO, C.J.C.2011. Malezas cuarentenadas para Mexico. In Manejo de malezas en Mexico. Vol. Maleza Terrestre. German Bojorquez, B., Enrique Rosales R., Gloria Zita P., Virginia Vargas T. y Valentin A. Esqueda E.(eds.). Universidad Autonoma de Sinaloa, ASOMECEMA A.C. P.245-292
- DELGADO, C.J.C.2011. Manejo de una Maleza de importancia cuarentenaria estudio de caso de *Polygonum convolvulus* L. en Guanajuato Mexico. In Manejo de malezas en Mexico. Vol. Maleza Terrestre. German Bojorquez, B., Enrique Rosales R., Gloria Zita P., Virginia Vargas T. y Valentin A. Esqueda E.(eds.). Universidad Autonoma de Sinaloa, ASOMECEMA A.C. P.309-327
- DE PRADO, R. Y JORRIN, V.J. 2001.-Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI. U. De Córdoba, Servicio de Publicaciones. Córdoba, España-
- GARCÍA, F.J.; RAMÍREZ DEL A. M.; ARIAS R.R. Y VARGAS, G.P.A.L.2010. Fluctuación poblacional de *Polygonum convolvulus* L. en Irapuato y Cuernavaca, Guanajuato, Mex. XXXI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cancún, Quintana Roo, México.
- MEDINA, C.T Y AREVALO, V.A. 1993. Proyecto de manejo integrado de maleza en cebada para la región centro de México. Doc. Interno. Industria Maltera-CEBAJ-INIFAP-SAGAR. México.
- MEDINA, C. T . 1999. Determinación de la resistencia a herbicidas de alpiste silvestre (*Phalaris* spp) colectado en la región del Bajío. XX Congreso Nacional y Simposium Internacional de la Ciencia de la Maleza. Culiacán, Sin. México.
- NAPPO.2003. Pest Fac. sheet: *Polygonum convolvulus* L. Disponible en: [www.nappo.org](http://www.nappo.org). Consultado el 06-06-2012.
- SAGARPA.2000. Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999. Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a Mexico. DOF 01 de marzo de 2000.
- SANCHEZ, K. J. G.; ORTIZ, E.; ZITA, P.G.: ESQUEDA, E, V. A.; CRUZ, H. H.E Y DE PRADO, A.R. 2012. .Contribucion al conocimiento de *Phalaris* en Mexico. XXXIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Villahermosa , Tab. México
- SAYRE, K.D.1998. Investigations of herbicide resistant *Phalaris* species in Wheat at CIMMYT. Presented at the 2ª National Workshop on Herbicide Resistance in Weeds. Guanajuato, México.
- SIAP.2016. Subsecretaria de Agricultura. SAGARPA. Mexico.



# MALEZA ACUÁTICA: ASPECTOS SOBRE SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA E IMPACTO EN CUERPOS DE AGUA DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Virginia Vargas-Tristán<sup>1</sup>, Germán Bojórquez Bojórquez<sup>2</sup>, Arturo Mora-Olivo<sup>3</sup>,  
y Rosalva de León Fuentes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

<sup>1</sup>E-mail: vvargas@uat.edu.mx; vvargas15@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>3</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

## RESUMEN

Los patrones de distribución de la maleza acuática en los cuerpos de agua de Tamaulipas, son consecuencia de diversas perturbaciones antropogénicas, que van desde especies exóticas introducidas; utilización de herbicidas, fertilizantes y productos orgánicos e inorgánicos manipulados en la agricultura y que se lixivian hacia los afluentes; y a cambios en los patrones microclimáticos, entre otros. El objetivo del estudio fue evaluar la problemática y distribución geográfica de la maleza acuática en cuerpos de agua de Tamaulipas. Se realizaron recorridos exploratorios y evaluaciones *in-situ* y con imágenes de satélite, de las infestaciones de maleza acuática en la Presa Vicente Guerrero ubicada en la parte central del estado, en el Río Bravo ubicado hacia el Norte y en el Río Mante en el Sur de Tamaulipas. Se encontró que en la parte central del estado la proliferación se ha convertido en un serio problema para la conducción, navegación y en algunas zonas para la salud humana y animal. En la región norte de Tamaulipas la principal problemática es el abastecimiento hídrico para uso doméstico y agropecuario, debido al manejo inadecuado de la maleza. En la Región Sur se maneja una gran carga de fertilizantes orgánicos e inorgánicos para el cultivo de caña de azúcar, además del manejo de los sobrantes de los ingenios azucareros ubicados en la región, que en ocasiones van a ser depositados en el Río Mante o sus tributarios, ocasionando la proliferación de maleza acuática.

**Palabras clave:** proliferación, abastecimiento, cuerpos de agua.

## SUMMARY

The patterns of distribution of aquatic weeds in the water bodies of Tamaulipas are a consequence of various anthropogenic disturbances, ranging from introduced exotic species; use of herbicides, fertilizers and organic and inorganic products handled in agriculture and leached into tributaries; and to changes in microclimatic patterns, among others. The objective of the study was to evaluate the problem and geographical distribution of aquatic weeds in Tamaulipas water bodies. Exploratory tours and on-site evaluations and with satellite images of aquatic weed infestations were carried out in the Vicente Guerrero Dam located in the central part of the state, in the Rio Bravo located north and in the Mante River in the south from Tamaulipas. It was found that proliferation in the central part of the state has become a serious problem for driving, navigation and in some areas for human and animal health. In the northern region of Tamaulipas, the

main problem is the water supply for domestic and agricultural use, due to improper weed management. In the southern Region, a large load of organic and inorganic fertilizers is used for the cultivation of sugarcane, in addition to the management of leftover sugar mills located in the region, which are sometimes going to be deposited in the Mante River or its tributaries, causing the proliferation of aquatic weeds.

**Keywords:** proliferation, supply, bodies of water.

# VALIDACIÓN ESTADÍSTICA DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MALEZA ACUÁTICA EN TAMAULIPAS, MÉXICO

Virginia Vargas-Tristán<sup>1</sup>, Germán Bojórquez Bojórquez<sup>2</sup>, Arturo Mora-Olivo<sup>3</sup>,  
y Rosalva de León Fuentes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

<sup>1</sup>E-mail: vvargas@uat.edu.mx; vvargas15@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>3</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

## RESUMEN

La medición de parámetros biofísicos de la maleza acuática a partir de muestreos en los canales de los Distritos de Riego y la toma de datos de los elementos climáticos de las estaciones meteorológicas, así como el análisis físico-químico de agua y sedimento, son variables que pueden aportar información valiosa para el control de la maleza, logrando con esto el uso eficiente del agua. Existen diversas técnicas para validar los métodos de regresión, como son: la comparación de los parámetros obtenidos con los derivados de modelos físicos teóricos; utilizar nuevos conjuntos de datos conocidos para comparar con los obtenidos; o el uso de procesos de simulación. El objetivo principal de este experimento fue utilizar la técnica estadística de la validación cruzada para 190 modelos paramétricos de regresión lineal y múltiple y aplicar el algoritmo para determinar los que fueron estadísticamente aceptables para la predicción de la infestación de maleza acuática. En este trabajo se utilizaron los modelos estadísticos generados en el Programa de Control de Maleza Acuática para los Distritos de Riego de Tamaulipas (Período 2000-2015), en función de elementos climáticos y parámetros físico-químicos de agua y sedimentos de los canales de riego, para pronosticar el crecimiento de maleza acuática. Se encontró que la técnica estadística de validación cruzada, permitió evaluar los modelos con subconjuntos de datos de campo, además de encontrar los resultados más robustos, mediante la estimación de los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) y los cuadrados medios del error de cada modelo, entre otras variables.

**Palabras clave:** validación cruzada, modelos estadísticos

## SUMMARY

The measurement of biophysical parameters of the aquatic weed from sampling in the channels of the Irrigation Districts and the taking of data of the climatic elements of the meteorological stations, as well as the physical-chemical analysis of water and sediment, are variables that they can provide valuable information for weed control, thereby achieving efficient water use. There are several techniques to validate the regression methods, such as: the comparison of the parameters obtained with those derived from theoretical physical models; use new known data sets to compare with those obtained; or the use of simulation processes. The main objective of this experiment was to use the statistical technique of cross-validation for 190 parametric linear and multiple regression models and to apply the algorithm to determine those that were statistically acceptable for the prediction of aquatic weed infestation. In this work the statistical models generated in

the Aquatic Weed Control Program for the Irrigation Districts of Tamaulipas (Period 2000-2015) were used, based on climatic elements and physical-chemical parameters of water and sediments of irrigation channels, to predict the growth of aquatic weeds. It was found that the cross-validation statistical technique, allowed to evaluate the models with subsets of field data, in addition to finding the most robust results, by estimating the coefficients of determination ( $R^2$ ) and the mean squares of the error of each model, among other variables.

**Keywords:** cross validation, statistical models

# IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE UNA ROYA ASOCIADA A *Malva parviflora* EN GUANAJUATO

Juan Carlos Martínez Álvarez<sup>1</sup>, Juan Carlos Delgado-Castillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesor Titular B, Departamento de Biotecnología Agrícola IPN, CIIDIR Sinaloa

<sup>2</sup>Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C., novus.cse1@gmail.com

Resumen: Se colectaron muestras de plantas enfermas con signos y síntomas de una roya en *Malva parviflora* en la zona de Abasolo, Gto., Méx. Se realizó un análisis a nivel molecular donde se determinó la especie *Malva parviflora* y el hongo como *Puccinia malvacearum*. Este hongo puede ser una buena alternativa para el control biológico de esta maleza.

Palabras clave: control biológico, roya, *Malva parviflora*

## INTRODUCCIÓN

El manejo de malezas en los cultivos agrícolas es cada vez más difícil de realizar, por las condiciones tanto ambientales como de manejo, que por largos periodos se han desarrollado. En muchos casos, el uso exclusivo de una sola herramienta para el control de malezas ha llevado a la selección de biotipos resistentes. En pocos casos se han explorado con cierto grado de éxito otras alternativas, pero quizás de todas ellas, en nuestro país, el control biológico ha sido la menos empleada. En realidad, el control biológico es una herramienta que puede ser muy valiosa, de hecho, al final de los ciclos agrícolas es común observar la incidencia de diversas enfermedades fungosas en las malezas que las controlan casi completamente y aunado a los cambios en el ambiente, a temperaturas bajas a muy bajas, coadyuvan a la eliminación total de sus hospedantes.

Los patógenos más comunes asociados a malezas, por lo menos en la zona de Guanajuato, Méx., son las royas, aunque se pueden observar tizones y manchas foliares y otros signos. Se han realizado pocos estudios en esta materia, por lo que es un área de gran interés y que debería ser explotada, en virtud de que dentro del de control químico, cada vez es más complicada la generación de nuevas moléculas y las existentes, están sometidas a fuerte presión de selección, de tal modo que lo más común en el corto plazo, será la aparición de casos de ineffectividad en muchas zonas agrícolas del país y del mundo.

En la zona centro del país, una de las malváceas más comunes es *Malva parviflora* y es frecuente también, encontrar signos y síntomas del ataque de una roya que bajo ciertas condiciones provoca una severa defoliación de la planta, con la tendencia a equilibrar las poblaciones de forma natural, por lo que el objetivo del presente trabajo fue confirmar el agente causal de esta roya y establecer una metodología para en lo sucesivo trabajar con otros patógenos de malezas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Colecta de material vegetal en campo**

Las plantas (hojas) de *Malva parviflora* infectadas con la roya objetivo se colectaron en la zona de Abasolo, Gto., en octubre de 2018. Se colocaron en papel periódico hasta que se secaron completamente. Posteriormente se enviaron al laboratorio del Departamento de Biotecnología Agrícola del IPN CIIDIR en Sinaloa.

### **Identificación molecular**

La identificación molecular se llevó a cabo mediante la siguiente metodología: se tomó una muestra de tejido fúngico adherido a las hojas de las malezas recolectadas en campo. Posteriormente, se realizó una extracción de ADN genómico de los aislados, utilizando el kit DNAzol®. Una vez realizada la extracción, se llevó a cabo la amplificación del gen ARNr 16S utilizando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Para ello, se utilizaron los oligonucleótidos para Eucariotas ITS1 e ITS4. Posteriormente, se realizó la cuantificación de los productos, utilizando el kit Quant-iT dsDNA HS Assay para su envío a secuenciación a LANGEBIO Irapuato. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con el banco de datos del NCBI, utilizando la plataforma BLASTn para identificar las secuencias con mayor similitud.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Para la muestra *Malva parviflora* se pudieron obtener dos productos de PCR los cuales se enviaron a secuenciar. Al realizar la comparación con el banco de secuencias del NCBI, se pudieron identificar los dos organismos de los cuales fue tomada la muestra (planta y hongo)

### **Muestra *Malva parviflora***

Secuencia 01(600 pb) especie de planta:

```
TATCGAACAAACCGATCGAGGGGGTGC GGATGCATCCTCGCCCCGAGCCCCCTCGA
CGCCTCGGCGCGCCGAGCCTCTCCGCATCCGTCTCGGGCGGGTGTCCCGGGTC
TCGTCTGTGCTCCGGGGCAAACGAACAACCCCGGCGGAATCGCGTCAAGGAAT
AAAAAATGAAAAGAGTGCGTGTTCGTTGTTCGTATGGCAGCGAGGGCGTTACTCTC
GTCGTGAAAATTA AAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATG
AAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCG
AGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCTTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTG
GGTGTACGCATCGTCGCCCCCGTCAAACCCCGAGCCCTCGGGCCGGGATCGAC
GCGCGGGCGGAAATTGGCCTCCCGTTCGCTCACCGCTCGCGGTTGGTCTAAATTC
GAGTCTCGGCGATGAAGCGCCGCGACGATCGGTGGGAACGCCTTTGGCTGCCT
CGTTCGGAGTCGCGCGCGCTCGTTCGATCGGGACGCTTTGACCCCTTAAG
```

Análisis comparativo en la base de datos del NCBI

Sequences producing significant alignments:

Select: All None Selected:0

Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<input type="checkbox"/> <i>Malva parviflora</i> voucher Tate et al. 68 (TEX) internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence	1109	1109	100%	0.0	100.00%	FJ204691.1
<input type="checkbox"/> <i>Malva parviflora</i> isolate IMpa296 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence	1109	1109	100%	0.0	100.00%	EF419486.1
<input type="checkbox"/> <i>Lavatera mauritanica</i> isolate ILmu318 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence	1105	1105	100%	0.0	99.83%	EF419464.1
<input type="checkbox"/> <i>Malva pusilla</i> isolate YY3 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence	1103	1103	100%	0.0	99.83%	KT201423.1
<input type="checkbox"/> <i>Malva pusilla</i> voucher JK3 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence	1103	1103	100%	0.0	99.83%	KJ999383.1

***Malva parviflora*** voucher Tate et al. 68 (TEX) internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence  
Sequence ID: FJ204691.1

### Muestra *Malva parviflora*

Secuencia 02 (541 pb) especie de hongo:

```
AGGACTGACTGCTGTTAATTGTGGCTCACCCCTTTAATATGTTCCCCCCCCCTCACT
TGATTACCATGATGGGAAAAGTCATTGGGATTAGGTATAATTTTATTGTATATACAC
AAGTTGAATGAATGTAAACCAAAAATAAGAAAATATAACTTTTAACAATGGATCTCTA
GGCTCTCACATCGATGAAGAACACAGTGAAATGTGATAAGTAATGTGAATTGCAGA
ATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCGCCTTTTGGTATTCCAAAAGG
CACACCTGTTTGAGTGTGATGAAACCCTCTCACAAAAGAATTTTATTAATTCTTTTA
GTGGATGTTGAGTGTGGCCGTCATTGGCTCACTTTAAATTAATGTGTCTATTTAATTA
AATTGGATTGACTTGGTGTAAATTTTTAAAAACATCAAGGAAAGTAGCAATACTG
CCAAATTGATTAAGAAGGCTTCTAAAAAACCCACAATTATTTTTTAAGACCTCAAAT
CAGGTGGGACTACCCGCTGAACTT
```

### Análisis comparativo en la base de datos del NCBI

Sequences producing significant alignments:

Select: All None Selected:0

Alignments Download GenBank Graphics Distance tree of results

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<input type="checkbox"/> <i>Puccinia malvacearum</i> small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence	878	878	97%	0.0	96.78%	KU872011.1
<input type="checkbox"/> <i>Puccinia malvacearum</i> isolate AFTOL-ID 1629 5.8S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 25S large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	652	652	65%	0.0	99.72%	EF561641.1
<input type="checkbox"/> <i>Puccinia</i> sp. voucher U474 5.8S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	547	547	55%	1e-151	99.67%	MH742992.1
<input type="checkbox"/> <i>Puccinia</i> sp. voucher U970 5.8S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	545	545	55%	5e-151	99.66%	MH742991.1
<input type="checkbox"/> <i>Puccinia modiolae</i> voucher Pm_La6 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and internal transcribed spacer 2, complete sequence	531	531	80%	1e-146	88.71%	MK458697.1

***Puccinia malvacearum*** small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence  
Sequence ID: KU872011.1

## CONCLUSIONES

Se logró determinar a nivel molecular, la especie de la planta hospedera *Malva parviflora* y el hongo causante de la roya, *Puccinia malvacearum*.

Esta metodología se puede estandarizar para utilizarla en futuros trabajos para determinar las relaciones hospedero/patógeno.

## BIBLIOGRAFIA

- CORDERO-RAMÍREZ, JD; LÓPEZ-RIVERA, R; CALDERÓN-VÁZQUEZ, CL; FIGUEROA-LÓPEZ, AM; MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, JC; LEYVA-MADRIGAL, KY; CERVANTES-GÁMEZ, RG; & MALDONADO-MENDOZA, IE. (2012). Microorganismos asociados a la rizósfera de jitomate en un agroecosistema del valle de Guasave, Sinaloa, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 712-730. <https://dx.doi.org/10.7550/rmb.17897>
- URL, HEIKE VIBRANS ed. (2009). *Malezas de México*, agosto de 2018 <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

Summary: There were collected samples of infected plants with a rust signs and symptoms on *Malva parviflora* at Abasolo, Gto., Méx. A molecular analysis was developed to determine *Malva parviflora* and the fungus *Puccinia malvacearum* at specie level. This fungus may be a good alternative to biological control of this weed.

Keywords: biological control, rust, *Malva parviflora*



# EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE LA MEZCLA DE HERBICIDAS DIFLUFENICAN + PYRASULFOTOLE SOBRE MALEZA DE HOJA ANCHA EN TRIGO (*Triticum aestivum*) EN EL BAJÍO

<sup>1</sup>Tomás Medina Cazares\*, <sup>1</sup>Miguel Hernández Martínez, <sup>1</sup>Ernesto Solís Moya y <sup>2</sup>Hugo Cruz Hipólito

<sup>1</sup>Campo Experimental Bajío INIFAP medina.tomas@inifap.gob.mx. <sup>2</sup>Bayer Crop Science Technical Office

Resumen: En la región del Bajío Guanajuatense el cultivo de trigo ocupa el primer lugar en cuanto a superficie sembrada durante el ciclo O-I. Anualmente se siembran entre 80 mil y 100 mil hectáreas. En caso de no controlar la maleza en el cultivo de trigo, las pérdidas en rendimiento pueden ser de 30 al 60 %. Los objetivos fueron: a). - Evaluar la efectividad biológica de la mezcla de herbicidas Diflufenican + Pyrasulfotole aplicado en postemergencia sobre el complejo de maleza de hoja ancha presentes en el cultivo de trigo en el estado de Guanajuato. b). -Evaluación de la fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo que puedan causar los herbicidas aplicados y su posible efecto en la calidad y el rendimiento de trigo. Durante el ciclo de O-I 2018-2019 se sembró trigo y el experimento se manejó bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La aplicación de los tratamientos fue en postemergencia el 30-I-2019 cinco días del primer riego de auxilio, con una aspersora de motor Robin RSO3, con aguilón de 6 boquillas 8003, separadas a 50 cm. una presión de 40 PSI y un gasto de agua de 300 L ha<sup>-1</sup> bajo un diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables fueron: número de plantas de malezas al momento de la aplicación y 30 días después de la aplicación y porcentaje de daño y control de malezas a los 30,45 y 60 días después de la aplicación. Altura total, tamaño de espiga a la cosecha y rendimiento. Se observó una fitotoxicidad en algunos tratamientos de máximo 10 % a los ocho días de la aplicación, En relación a la presencia de maleza de hoja ancha se encontraron: (*Polygonum convolvulus* L.) POLCO, quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) CHEAL, malva (*Malva parviflora* L.) MALPA, mostaza (*Brassica campestris* L.) BRACA, borraja (*Sonchus oleraceus* L.) SONOL y rosa amarilla (*Aldama dentata* Llave and Lex) ALDDE. solo los tratamientos del testigo sin aplicar y 2-4Damina no controlan *Polygonum convolvulus* L. Todos los demás tratamientos tienen excelente control de las especies presentes en el experimento. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Los mejores tratamientos en cuanto a rendimiento son: Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a 458.8 mL + l.0 ha<sup>-1</sup> con 9208 kg ha<sup>-1</sup> ,Diflufenican + Pyrasulfotole 36535 a 571 mL ha<sup>-1</sup> con 9010 kg ha<sup>-1</sup>y Diflufenican + Pyrasulfotole 36537 a 571 mL ha<sup>-1</sup> con 8801 kg ha<sup>-1</sup>

Palabras Clave: Herbicidas, Trigo, Maleza reglamentada

## INTRODUCCION

En la región del Bajío Guanajuatense el cultivo de trigo ocupa el primer lugar en cuanto a superficie sembrada durante el ciclo otoño-invierno. Este cultivo es de gran importancia económica en la región y se adapta al sistema de rotación con sorgo o maíz. Anualmente se siembran entre 80 mil y 100 mil hectáreas y la mayor parte de la producción se destina a la industria panificadora y de elaboración de pastas, para ello la calidad del grano tiene gran importancia. por eso es importante identificar los factores de la producción que puedan tener algún efecto sobre la calidad del grano. El problema principal de la maleza en el cultivo de trigo es que además de afectar el rendimiento por la competencia que provoca, afecta la calidad del grano por las impurezas que se generan durante la cosecha.

En caso de no controlar la maleza en el cultivo de trigo, las pérdidas en rendimiento pueden ser del 30 al 60 %. En adición a esto en las zonas trigueras del estado se ha detectado la presencia de la maleza reglamentada *Polygonum convovulus* L. y uno de los herbicidas que presentado un excelente control sobre esta maleza es Diflufenican + Pyrasufotole. El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad biológica de la mezcla de herbicidas Diflufenican + Pyrasufotole aplicado en postemergencia sobre el complejo de maleza de hoja ancha presentes en el cultivo de trigo en el estado de Guanajuato. Así como la fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo que puedan causar los herbicidas aplicados y su posible efecto en la calidad y el rendimiento de trigo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el ciclo de O-I 2018-2019 se sembró trigo y el experimento se manejó bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La siembra del trigo y el riego de emergencia se realizó el 20-XII-2018, con la variedad Cisne a una densidad de siembra de 120 kg ha<sup>-1</sup> y una fertilización de 240-46-00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y la otra mitad del nitrógeno antes del primer riego de auxilio (25-I-2019). La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, la aplicación se realizó el 30-I-2019 con una aspersora de motor Robin RSO3, con aguilón de 6 boquillas 8003, separadas a 50 cm. una de otra, con una presión de 40 PSI y un gasto de agua de 300 L ha<sup>-1</sup>

El trabajo se desarrolló bajo un diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y cuatro repeticiones la parcela experimental fue 4 surcos, la siembra se hizo en surcos sembrados a doble hilera con una separación de 75 cm y un largo de 6.0 m (cuadro 1)

**Cuadro 1.**-Tratamientos para evaluar la eficacia de la mezcla de herbicidas Diflufenican + Pyrasufotole en el control de malezas de hojas anchas en el cultivo de Trigo. Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.
1	Sin Aplicar	
2	Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic	333.3 mL + 1.0 L
3	Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic	458.8 mL + 1.0 L
4	Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic	583.3 mL + 1.0 L
5	Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic	708.6 mL + 1.0 L

6	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	571 mL
7	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	785 mL
8	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	999 mL
9	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	1214 mL
10	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	571 mL
11	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	785 mL
12	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	999 mL
13	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	1214 mL
14	Starane		0.5 L
15	2,4-damina		1.5 L

m.c.= material comercial

Las variables evaluadas fueron: Número de plantas de malezas al momento de la aplicación y 30 días después de la aplicación y porcentaje de control de malezas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación. Altura total, tamaño de espiga a la cosecha. El porcentaje de control y fitotoxicidad: Se evaluó el porcentaje de daño al trigo a los 8 días después de aplicación y control de malezas por estimación visual a los 30, 45 y 60 días de la aplicación. Utilizando la escala 0-100, donde 0= cero daños y 100= muerte completa de la planta. (Escala propuesta por EWRS)

Rendimiento: Se evaluó el rendimiento al momento de la cosecha en kilogramos por parcela para su transformación en  $\text{kg ha}^{-1}$ .

## RESULTADOS

### Estadio del Cultivo al momento de la aplicación

El cultivo estaba en una etapa de desarrollo 5-6 hojas y 3 a 4 macollos. Etapa zadok 2.5, las hojas anchas con 10 cm de altura.

### Fitotoxicidad al cultivo

Se observó fitotoxicidad y se presentaron los síntomas que son necrosis de hojas, los porcentajes de daño se presentan en el cuadro 2. El análisis de varianza presenta diferencia estadística significativa a los ocho días después de la aplicación los tratamientos que presentaron los mayores daños al cultivo fueron Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a dosis de 458.8, 583.3 y 708.6 mL +1.0 L  $\text{ha}^{-1}$  con 7.5 y 10 % de daño respectivamente. Los tratamientos con mayor daño son los que llevan Dyneamic. Se catalogan como síntomas muy ligeros que no se reflejan en el rendimiento, según la EWRS.

**Cuadro 2.-** Porcentaje de fitotoxicidad al cultivo a los 8 días después de la aplicación de los tratamientos de la mezcla de herbicidas Diflufenican + Pyrasufotole en el cultivo de Trigo. Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L $\text{ha}^{-1}$ de m.c.	% de fitotoxicidad
1	Sin Aplicar		0 b

2	Diflufenican + Pyrasulfotole Dyneamic	36536+	333.3 mL + 1.0 L	6.25 a
3	Diflufenican + Pyrasulfotole Dyneamic	36536+	458.8 mL + 1.0 L	7.5 a
4	Diflufenican + Pyrasulfotole Dyneamic	36536+	583.3 mL + 1.0 L	10 a
5	Diflufenican + Pyrasulfotole Dyneamic	36536+	708.6 mL + 1.0 L	10 a
6	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	571 mL	6.25 a
7	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	785 mL	6.25 a
8	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	999 mL	6.25 a
9	Diflufenican + Pyrasulfotole	36535	1214 mL	6.25 a
10	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	571 mL	5 a
11	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	785 mL	6.25 a
12	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	999 mL	5 a
13	Diflufenican + Pyrasulfotole	36537	1214 mL	5 a
14	Starane		0.5 L	0 b
15	2,4-damina		1.5 L	0 b
	C.V. %			14.8

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey  $p < 0.05$ .

En relación a la presencia de maleza de hoja angosta se encontraron las siguientes especies: avena silvestre (*Avena fatua* L.) AVEFA. En relación a la presencia de maleza de hoja ancha se encontraron las siguientes especies: (*Polygonum convolvulus* L.) POLCO, quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) CHEAL, malva (*Malva parviflora* L.) MALPA, mostaza (*Brassica campestris* L.) BRACA, borraja (*Sonchus oleraceus* L.) SONOL y Rosa amarilla (*Aldama dentata* Llave and Lex) ALDDE.

#### **Evaluación de conteo y % de control de maleza de hoja angosta**

Se realizaron conteos al momento de la aplicación y a los 30 días después de la aplicación y evaluaciones visuales a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación. Todos los tratamientos no presentan ningún control sobre las poblaciones de avena silvestre presentes en el lote experimental en base al conteo inicial al momento de la aplicación y las evaluaciones visuales. la población presente en el lote en promedio es de 71 plantas de avena silvestre (*Avena fatua* L.) por  $m^2$  lo cual se traduce en una densidad de población de 710 mil plantas por ha.

#### **Evaluación de conteo y % de control de maleza de hoja ancha**

Se realizaron conteos al momento de la aplicación y a los 30 días después de la aplicación y evaluaciones visuales a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación.

En el cuadro 3 se presenta el numero de plantas por  $m^2$  y porcentaje de control de (*Polygonum convolvulus* L.). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por  $m^2$  inicial, pero si en el conteo a los 30 días después de la aplicación en este conteo los tratamientos que presentan las poblaciones más altas so testigo sin aplicar y 2,4-Damina con 72 y 49 plantas por  $m^2$  de polygonum.

En cuanto al porcentaje de control de polygonum en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos pero los tratamientos que presentan los mayores porcentaje de control en los tres evaluaciones son: Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a 708.6 mL + l ha<sup>-1</sup>, Diflufenican + Pyrasulfotole 36535 a 785 y 999 mL ha<sup>-1</sup>, Diflufenican + Pyrasulfotole 36537 a 999 y 1214 mL ha<sup>-1</sup>, En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. los tratamientos con controles debajo de 85 % son: Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a 333.3 mL ha<sup>-1</sup>, Starane, 2,4-Damina y testigo sin aplicar, la población presente en el lote en promedio es de 42 plantas de polygonum por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 420 mil plantas de por ha.

**Cuadro 3.-** Número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de polygonum (*Polygonum convolvulus L.*) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		54	72 a	0 f	0 d	0 d
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	52	14 b	78.75 de	82.5 bc	87.5 bc
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	48	4 b	87.5 abcde	90.75 abc	85 c
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	38	12 b	82.5 cde	90.75 abc	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	26	4 b	98.75 a	95.75 ab	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	48	20 b	78.75 de	81.25 bc	90 b
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	48	10 b	92.5 abc	94.5 ab	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	52	4 b	92.5 abc	95 ab	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	50	16 b	85 bcde	95.75 ab	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	24	4 b	91.25 abcd	95.75 ab	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	56	24 ab	85 bcde	92 abc	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	44	16 b	82.5 cde	95 ab	100 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	36	0 b	96.25 ab	100 a	100 a
14	Starane	0.5 L	28	16 b	75 e	78.75 c	88.75 bc
15	2,4-damina	1.5 L	46	49 ab	0 f	0 d	0 d
	C.V. %		60	112	3.3	3.8	0.9

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 4 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album L.*) El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial, pero sí en el conteo a los 30 días después de la aplicación en este conteo los tratamientos que presentan las

poblaciones más altas son: testigo sin aplicar, 2,4-Damina y Starane con 40, 28 y 24 plantas por m<sup>2</sup> de quelite cenizo. En cuanto al porcentaje de control de quelite cenizo en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos todos presentan porcentajes de control arriba del 85 % en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. el tratamiento con controles debajo de 85 % es el testigo sin aplicar. la población presente en el lote en promedio es de 39 plantas de quelite cenizo (*Chenopodium album L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 390 mil plantas por ha.

**Cuadro 4.-** Número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album L.*) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		40	40 a	0 c	0 c	0 b
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	44	0 b	83.75 ab	88.75 ab	100 a
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	48	0 b	87.5 ab	88.75 ab	100 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	32	0 b	95 ab	97.5 ab	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	32	0 b	98.75 a	98.75 a	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	18	0 b	82.5 b	87.5 b	100 a
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	22	4 b	92.5 ab	95 ab	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	60	4 b	92.5 ab	93.75 ab	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	54	2 b	92.5 ab	92.5 ab	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	70	4 b	91.25 ab	93.75 ab	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	28	0 b	92.5 ab	92.5 ab	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	36	8 b	92.5 ab	95 ab	100
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	50	0 b	96.25 ab	96.25 ab	100 a
14	Starane	0.5 L	32	24 ab	82.5 b	88.75 ab	100 a
15	2,4-damina	1.5 L	26	28 ab	81.25 b	87.5 b	100 a
	C. V. %		52	159	3.7	0.5	0.0

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 5 se presenta el numero de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de mostaza (*Brassica nigra L.*). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y, pero a los 30 días después de la aplicación hay diferencia estadística, los tratamientos que presentan la población más alta de plantas por m<sup>2</sup> son el testigo sin aplicar con 144 y es estadísticamente diferentes a los demás tratamientos. En cuanto al porcentaje de control de mostaza en las

evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos.

Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 85% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. la población presente en el lote en promedio es de 109 plantas de mostaza (*Brassica nigra L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de un millón 90 mil plantas por ha.

**Cuadro 5.-** Número de plantas y porcentaje de control de mostaza (*Brassica nigra L.*) por m<sup>2</sup> en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		118	144 a	0 b	0 b	0 b
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	122	20 b	83.75 a	88.75 a	100 a
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	140	6 b	87.5 a	90 a	100 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	70	0 b	95 a	97.5 a	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	206	10 b	98.75 a	98.75 a	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	66	4 b	82.5 a	90 a	100 a
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	174	10 b	92.5 a	92.5 a	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	96	4 b	92.5 a	92.5 a	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	206	0 b	92.5 a	92.5 a	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	94	0 b	91.25	93.75 a	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	108	0 b	92.5 a	92.5 a	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	40	2 b	92.5 a	95 a	100 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	110	0 b	96.25 a	96.25	100 a
14	Starane	0.5 L	76	12 b	87.5 a	90 a	100 a
15	2,4-damina	1.5 L	108	0 b	91.25 a	91.25 a	100 a
	C.V. %		92	241	3.7	2.5	0.0

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 6 se presenta el numero de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus L.*). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y a los 30 días después de la aplicación. En cuanto al porcentaje de control de borraja en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 90% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. la población presente



en el lote en promedio es de 20 plantas de borraja (*Sonchus oleraceus L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 200 mil plantas por ha.

**Cuadro 6.-** Número de plantas y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus L.*) por m<sup>2</sup> en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		16	20	0 b	0 b	0 b
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	14	8	86.25 a	91.25 a	100 a
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	28	0	87.5 a	91.25 a	100 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	12	0	95 a	97.5 a	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	12	0	98.75 a	98.75 a	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	14	12	82.5 a	88.75 a	100 a
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	24	4	92.5 a	93.75 a	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	24	0	92.5 a	92.5 a	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	18	0	92.5 a	92.5 a	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	18	6	91.25 a	93.75 a	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	24	16	92.5 a	92.5 a	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	16	0	92.5 a	95 a	100 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	34	0	96.25 a	96.2 a5	100 a
14	Starane	0.5 L	22	0	93.75 a	96.25 a	100 a
15	2,4-damina	1.5 L	26	2	88.75 a	91.25 a	100 a
C.V. %			70	237	4.2	2.3	0.0

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 7 se presenta el número de plantas por m<sup>2</sup> y porcentaje de control de malva (*Malva parviflora L.*). El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y, pero a los 30 días después de la aplicación hay diferencia estadística, los tratamientos que presentan la población más alta de plantas por m<sup>2</sup> son el testigo sin aplicar con 32y es estadísticamente diferentes a los demás tratamientos. En cuanto al porcentaje de control de malva en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 85% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control. la población presente en el lote en promedio es de 28 plantas de malva (*Malva parviflora L.*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 280 mil plantas por ha.

**Cuadro 7.-** Número de plantas y porcentaje de control de malva (*Malva parviflora L.*) por m<sup>2</sup> en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.



No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		22	32 a	0 d	0 d	0 b
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L ab	30	12 ab	81.25 c	86.25 bc	100 a
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	38	16 ab	85 abc	88.75 abc	100 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	28	0 b	95 abc	95 abc	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	24	0 b	98.75 a	98.75 a	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	44	4 ab	82.5 bc	88.75 abc	100 a
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	28	14 ab	81.25 c	83.75 c	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	24	8 ab	93.75 abc	93.75 abc	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	34	2 ab	92.5 abc	92.5 abc	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	26	4 ab	91.25 abc	93.75 abc	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	22	12 ab	87.5 abc	88.75 abc	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	22	2 ab	92.5 abc	95 abc	100 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	20	0 b	96.25 ab	96.25 ab	100 a
14	Starane	0.5 L	22	12 ab	90 abc	88.75 abc	100 a
15	2,4-damina	1.5 L	30	4 ab	87.5 abc	90.0 abc	100 a
C.V. %			88	153	3.3	2.7	0.0

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey p<0.05.

En el cuadro 8 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de rosa amarilla (*Aldama dentata*) El análisis de varianza no presenta diferencia estadística entre tratamientos en el conteo de plantas por m<sup>2</sup> inicial y, pero a los 30 días después de la aplicación hay diferencia estadística, los tratamientos que presentan la población más alta de plantas por m<sup>2</sup> son el testigo sin aplicar con 45 y es estadísticamente diferentes a los demás tratamientos. En cuanto al porcentaje de control de rosa amarilla en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. en las evaluaciones realizadas a los 30, 45 y 60 días después de la aplicación el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. Todos tratamientos a excepción del testigo sin aplicar presentan porcentaje de control arriba del 85% en las tres evaluaciones. En todas las evaluaciones este tratamiento presenta controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control. la población presente en el lote en promedio es de 49 plantas de rosa amarilla (*Aldama dentata*) por m<sup>2</sup> lo cual se traduce en una densidad de población de 490 mil plantas por ha.

**Cuadro 8.-** Número de plantas y porcentaje de control de rosa amarilla (*Aldama dentata*) en las diferentes fechas de evaluación de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2018-2019.

No.	Tratamiento	Dosis L ha <sup>-1</sup> de m.c.	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	% de Control 45 DDA	% de Control 60 DDA
1	Sin Aplicar		52	45 a	0 b	0 b	0 b
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	62	4 b	83.75 a	90 a	100 a

3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	44	0 b	87.5 a	91.25 a	100 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	54	0 b	95 a	98.75 a	100 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	40	0 b	98.75 a	98.75 a	100 a
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	36	0 b	82.5 a	90 a	100 a
7	Dif + Pyr 36535	785 mL	42	0 b	92.5 a	95 a	100 a
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	38	0 b	92.5 a	95 a	100 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	74	0 b	92.5 a	92.5 a	100 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	46	0 b	91.25 a	93.75 a	100 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	50	8 b	92.5 a	93.75 a	100 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	34	0 b	92.5 a	95 a	100 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	54	0 b	96.25 a	96.25 a	100 a
14	Starane	0.5 L	56	6 b	92.5 a	95 a	100 a
15	2,4-damina	1.5 L	54	0 b	88.75 a	91.25 a	100 a
C.V. %			60	152	3.9	2.2	0.0

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey  $p < 0.05$ .

### Evaluación de altura de cultivo, tamaño de espiga y Rendimiento

En el cuadro 9 se presentan los datos de altura del cultivo, tamaño de espiga y rendimiento del trigo, en relación a la altura del trigo el análisis de varianza no presenta diferencia significativa entre tratamientos, en tamaño de espiga tampoco hay diferencia estadística entre tratamientos. En relación a rendimiento el análisis de varianza presenta diferencia significativa entre tratamientos, los mejores tratamientos son: Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a  $458.8 \text{ mL} + 1.0 \text{ ha}^{-1}$  con  $9208 \text{ kg ha}^{-1}$ , Diflufenican + Pyrasulfotole 36535 a  $571 \text{ mL ha}^{-1}$  con  $9010 \text{ kg ha}^{-1}$  y Diflufenican + Pyrasulfotole 36537 a  $571 \text{ mL ha}^{-1}$  con  $8801 \text{ kg ha}^{-1}$  y son estadísticamente diferentes al testigo sin aplicar con  $5049 \text{ kg ha}^{-1}$ , el tratamiento más bajo fue el testigo sin aplicar que es 45 % menos de rendimiento en comparación con el tratamiento de Diflufenican + Pyrasulfotole 36536+ Dyneamic a  $458.8 \text{ mL} + 1.0 \text{ ha}^{-1}$ .

**Cuadro 9.-** Parámetros de rendimiento y del cultivo de trigo de los tratamientos herbicidas. Ciclo O-I 2018-2019.

	Tratamiento	Dosis $\text{L ha}^{-1}$ de m.c.	Altura (cm)	Tamaño de espiga (cm)	Rendimiento al 13 % de H. (kg)
1	Sin Aplicar		91.4	9.4	5049 c
2	Dif + Pyr 36536+ Dyn	333.3 mL + 1.0 L	71.2	9.7	8518 a
3	Dif + Pyr 36536+ Dyn	458.8 mL + 1.0 L	90.2	9.6	9208 a
4	Dif + Pyr 36536+ Dyn	583.3 mL + 1.0 L	91.2	9.4	8423 a
5	Dif + Pyr 36536+ Dyn	708.6 mL + 1.0 L	89.6	9.2	7384 ab
6	Dif + Pyr 36535	571 mL	92.6	9.9	9010 a

7	Dif + Pyr 36535	785 mL	91.4	9.6	7978 ab
8	Dif + Pyr 36535	999 mL	92.7	9.8	8422 a
9	Dif + Pyr 36535	1214 mL	93.3	10.0	8787 a
10	Dif + Pyr 36537	571 mL	89.2	9.6	8801 a
11	Dif + Pyr 36537	785 mL	92.9	9.9	8508 a
12	Dif + Pyr 36537	999 mL	92.2	9.5	8777 a
13	Dif + Pyr 36537	1214 mL	92.6	8.7	8668 a
14	Starane	0.5 L	91.9	9.4	6909 ab
15	2,4-damina	1.5 L	93.2	9.6	8355 a
C.V. %			12.1	6.7	14.1

\*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales, Tukey  $p < 0.05$ .

## CONCLUSIONES

En el lote experimental se presentó una población de malezas entre hoja ancha y angosta de 358 plantas por  $m^2$  lo que se traduce en un promedio de tres millones 580 mil plantas por ha, de las cuales dos millones 870 mil eran especies de hoja ancha sobre el cual está diseñado el experimento.

En los tratamientos que presentaron los más altos porcentajes de daño al cultivo a los 8 días después de la aplicación no se ven afectados en el rendimiento.

El herbicida Diflufenican + Pyrasufotole en todos los tratamientos evaluados es una buena alternativa para el control de maleza de hoja ancha principalmente para la maleza reglamentada *Polygonum convolvulus* L. presente en el cultivo de trigo en la zona del bajío.

En cuanto al control del complejo de malezas de hoja ancha la mayoría de los tratamientos evaluados presenta controles arriba del 85 % en todas las evaluaciones realizadas que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable.

Es recomendado para utilizarse como una estrategia (rotación de herbicidas con diferente modo de acción) dentro de los programas de manejo integrado de maleza en el cultivo de trigo.

## BIBLIOGRAFIA

- DELGADO, C.J.C.2011. Malezas cuarentenadas para México. In Manejo de malezas en México. Vol. Maleza Terrestre. Germán Bojórquez, B., Enrique Rosales R., Gloria Zita P., VIRGINIA VARGAS T. Y VALENTIN A. ESQUEDA E.(eds.). Universidad Autónoma de Sinaloa, ASOMECEMA A.C. P.245-292
- DELGADO, C.J.C.2011. Manejo de una Maleza de importancia cuarentenaria estudio de caso de *Polygonum convolvulus* L. en Guanajuato México. In Manejo de malezas en México. Vol. Maleza Terrestre. Germán Bojórquez, B., Enrique Rosales R., Gloria Zita P., VIRGINIA VARGAS T. Y VALENTIN A. ESQUEDA E.(eds.). Universidad Autónoma de Sinaloa, ASOMECEMA A.C. P. 309-327

- DELGADO, C.J.C;VELÁSQUEZ,V.C Y VELÁSQUEZ,R.L.2010. Semillas de malezas cuarentenadas asociadas a granos de trigo (*Triticum aestivum* L.) importado a Guanajuato,Mex. XXXI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cancún, Quintana Roo, México.
- DE PRADO, R. Y JORRIN, V.J. 2001. Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI. U. de Córdoba, Servicio de Publicaciones. Córdoba, España-
- GARCIA,F.J; RAMIREZ DEL A. M; ARIAS R.R. Y VARGAS, G.P.A.L.2010. Fluctuación poblacional de *Polygonum convolvulus* L. en Irapuato y Cuerámara, Guanajuato, Mex. XXXI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cancún, Quintana Roo, México.
- NAPPO.2003. Pest Fact Sheet: *Polygonum convolvulus* L. Disponible en: [www.nappo.org](http://www.nappo.org). Consultado el 06-06-2012.
- SAGARPA.2000. Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999. Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México. DOF 01 de marzo de 2000.
- SIAP. 2016. Subsecretaría de Agricultura. SAGARPA. México.

# CONFIRMACIÓN DEL PRIMER CASO DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN POBLACIONES DE FALSO ZACATE ESTRELLA (*Chloris distichophylla*) Y SUS ALTERNATIVAS DE CONTROL EN BRASIL

José Gpe., Vázquez-García<sup>1</sup>, Sajedeh Golmohammadzadeh<sup>2</sup>, Candelario Palma-Bautista<sup>1</sup>, Antonia M. Rojano-Delgado<sup>1</sup>, José Alfredo Domínguez-Valenzuela<sup>3</sup>, Hugo Cruz-Hipólito<sup>4</sup>, y Rafael De Prado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba, España, qe1pramr@uco.es

<sup>2</sup>Universidad de Gorgan, Irán, sa\_gmz@yahoo.com

<sup>3</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 56230. jose\_dv001@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> Bayer CropScience México, 11520 Ciudad de México, México

## RESUMEN

*Chloris distichophylla* es una poácea tipo C4, anual, que ha sido seleccionada en soya resistente a glifosato en Brasil. Una población (GR) con sospecha de resistencia fue colectada en soya en áreas de Río Grande do Sul, donde su control fue pobre después de la aplicación de glifosato a 720 g i a ha<sup>-1</sup>. Con el fin de encontrar algún nivel de resistencia, se comparó con una población sensible (GS), para proponer alternativas de control. Los parámetros de dosis media efectiva (ED<sub>50</sub>) y dosis letal media (DL<sub>50</sub>) en GR fue 5.11 y 3 veces más que en GS, respectivamente. La acumulación de ácido shiquímico, fue 6.2 veces mayor en la población GS que en GR. No se encontraron diferencias entre GR y GS en la actividad basal de la enzima EPSPS ni en la reducción de la actividad del glifosato (I<sub>50</sub>). Los ensayos de efectividad demostraron que el mejor control químico en ambas poblaciones de *C. distichophylla* fueron los herbicidas inhibidores de la ACCasa, GS, FI, FII y HPPD. Aplicaciones continuas de glifosato han inducido la selección de especies tolerantes y de poblaciones resistentes. El incremento en la dosis para disminuir el peso fresco y para el control de *C. distichophylla*, aunado a las diferencias en acumulación de ácido shiquímico, confirman el primer caso de resistencia a glifosato en esta especie. El uso de herbicidas con modo de acción diferente, puede ser una de las mejores herramientas para el manejo integrado de malezas resistentes.

**Palabras clave:** manejo integrado de malezas, curva dosis respuesta, actividad enzimática

## SUMMARY

*Chloris distichophylla* is a C4 annual poaceous weed, which has been selected in glyphosate-resistant (GR) soybean crops in Brazil. A GR population was collected in soybean in Rio Grande do Sul, where control was very poor after the application of glyphosate at 720 g a i ha<sup>-1</sup>, compared with a GS population. To evaluate resistance level and control alternatives, the effective dose to reduce fresh weight (ED<sub>50</sub>) and mortality-causing dose (LD<sub>50</sub>), as well as shikimic acid accumulation were measured. Parameters ED<sub>50</sub> and LD<sub>50</sub> were 5.11 and 3 times higher in GR than in GS. Shikimic acid accumulation was 6.2 times greater in GS than in GR. Resistant and sensitive populations did not differ

in EPSPS basal activity or in the reduction values of glyphosate activity ( $I_{50}$ ). The effectiveness trials showed that the best chemical control for both GR and GS *C. distichophylla* populations were ACCase, GS, PSI, PS II and HPPD herbicide inhibitors. Continuous applications of glyphosate have selected tolerant and resistant populations of weeds. The higher doses required to reduce the fresh weight and for the control of *C. distichophylla*, besides the differences in accumulation of shikimic acid, confirm the first case of glyphosate resistance in this species. The use of herbicides with different mode of action is one of the best tools for integrated management of herbicide resistant weeds. **Keywords:** weed integrate management, dose-response curves, enzymatic activity.

## MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA RESISTENCIA CRUZADA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN ALPISTE (*Phalaris brachystachys* L.)

Sajedeh Golmohammadzadeh<sup>1</sup>, Candelario Palma-Bautista<sup>2</sup>, José Gpe. Vázquez-García<sup>2</sup>, Antonia M. Rojano-Delgado<sup>2</sup>, José A. Domínguez-Valenzuela<sup>3</sup> y Rafael De Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía, Universidad de Gorgan, Iran, sa\_gmz@yahoo.com

<sup>2</sup>Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba, España, qe1pramr@uco.es

<sup>3</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 56230. jose\_dv001@yahoo.com.mx

### RESUMEN

Los herbicidas inhibidores de la Acetil Coenzima A carboxilasa (ACCasa) son usados comúnmente para controlar malezas como el alpiste (*Phalaris brachystachys*). El uso excesivo de estos herbicidas ha dado como resultado la evolución de resistencia en esta maleza. Se encontraron dos biotipos resistentes de *P. brachystachys* (R1 y R2) en diferentes campos de trigo de invierno en Irán. En este trabajo, se estudió la resistencia cruzada a los herbicidas inhibidores de la ACCasa (FOP, DIM y DEN) en los biotipos de *P. brachystachys*, mediante ensayos enzimáticos y curvas dosis-respuesta, además, se investigaron los posibles mecanismos de resistencia. Los resultados indicaron que los biotipos resistentes (R1 y R2) mostraron resistencia cruzada a los herbicidas diclofop-metil (DM), pinoxaden y cicloxidim. La actividad enzimática de la ACCasa (Valores I<sub>50</sub>; la dosis de herbicida necesaria para inhibir la actividad enzimática en un 50%) muestran que los biotipos resistentes fueron menos sensibles al diclofop-metil, cicloxidim y pinoxaden que el biotipo S. Los biotipos R1, R2 y S tuvieron una absorción y translocación de <sup>14</sup>C-DM similar, pero la distribución del herbicida fue pobre entre las hojas y el resto del brote, el <sup>14</sup>C-DM fue indetectable en las raíces 72 HDT. El patrón de metabolismo del DM, tanto ácido como conjugado, fue cualitativamente similar en los biotipos R2 y S, y el pretratamiento con el inhibidor del citocromo P450 ABT indica que Cyt P450 está involucrado en la resistencia al DM en el biotipo R1. Este es el primer caso en el que se estudian los mecanismos de resistencia a los herbicidas inhibidores de la ACCasa en *P. brachystachys*. Estos resultados aportan bases para un mejor manejo de biotipos resistentes a un mismo modo de acción.

**Palabras clave:** FOP, DIM, DEN, Citocromo P450, ensayo enzimático.

### SUMMARY

The Acetyl Coenzyme A carboxylase (ACCCase) herbicide inhibitors are used to control weeds such as short-spike canarygrass (*Phalaris brachystachys*). The excessive use of these herbicides has resulted in the evolution of resistance in this weed. Two resistant biotypes of *P. brachystachys* (R1 and R2) were found in different winter wheat fields in Iran. In this research, cross-resistance to ACCCase inhibitor herbicides (FOP, DIM and DEN) in *P. brachystachys* biotypes was studied, through enzymatic tests and dose-response curves. Additionally, possible resistance-mechanisms were investigated. The results indicated that resistant biotypes (R1 and R2) show cross resistance to herbicides diclofop-methyl (DM), pinoxaden and cycloxidim. The enzymatic activity of the ACCCase

(I<sub>50</sub> values; the dose of herbicide necessary to inhibit the enzymatic activity by 50%) determined that the resistant biotypes were less sensitive to diclofop-methyl, cycloxdim and pinoxaden than the S biotype. The R1, R2 and S biotypes had similar absorption and translocation of <sup>14</sup>C-DM. The herbicide was poorly distributed between the leaves and the rest of the shoot and the <sup>14</sup>C-DM was undetectable in the roots 72 HAT. In <sup>14</sup>C-DM metabolism, the DM-acid and DM-conjugate metabolites were identified by layer chromatography. The DM metabolism pattern was qualitatively similar in the R2 and S biotypes, and the pretreatment with the cytochrome P450 ABT inhibitor indicated that Cyt P450 was involved in DM resistance in the R1 biotype. This is the first case where mechanisms of resistance to ACCase herbicide inhibiting in *P. brachystachys*. These results can be useful for better management of biotypes resistant to the same mode of action.

**Keywords:** Lipid inhibitors, Cytochrome P450, enzyme assay.



## MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE FRESA EN GUANAJUATO

Juan Carlos Delgado C.<sup>1</sup>, Jaime Clemente C.<sup>1</sup>, Celeste Solano D.<sup>1</sup>, Marcelina Jerónimo S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C.  
novus.cse1@gmail.com

Resumen: Se muestrearon parcelas de fresa en Abasolo, Irapuato y Pueblo Nuevo, Guanajuato, donde se determinó y registró el número de especies de malezas presentes. En total se encontraron 82 especies, siendo las más comunes *Echinochloa crus-galli*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus hybridus*, *Chenopodium album*, *Parthenium hysterophorus*, *Setaria adhaerens*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus esculentus* y *Polygonum aviculare*.

Palabras clave: Malezas, fresa, Guanajuato

### INTRODUCCIÓN

En México, la producción de fresa es considerada como una de las actividades más importantes dentro del mercado de las frutillas debido a la gran demanda que genera. Por esta razón, en el país están destinadas más de 13 mil hectáreas para llevar a cabo su producción, de las cuales el 0.5% se establecen en temporal, mientras que el 99.5% es de riego. Se utilizan sistemas riego por goteo, por aspersión y por gravedad, principalmente (SIAP, 2017).

Entre los principales problemas fitosanitarios del cultivo de la fresa incluyen la incidencia de insectos plaga, ácaros, hongos, bacterias, malezas y otros. Las malezas son muy importantes por su capacidad invasiva y por competir fuertemente con el cultivo por la disponibilidad de agua, nutrientes, espacio y luz; además de ser hospedantes alternos o primarios tanto de plagas como enfermedades de importancia económica. De acuerdo con la UC IPM (2018) de la Universidad de California, las fresas son altamente susceptibles a la competencia de las malezas, especialmente en la etapa inicial después del trasplante cuando las plantas son pequeñas y el riego frecuente proporciona las condiciones ideales para la germinación de las malezas. En virtud de no contar con un listado actualizado de las malezas asociadas al cultivo de fresa en Guanajuato, se llevó a cabo el presente trabajo para registrar las especies más comunes.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las parcelas de fresa visitadas se localizan en los municipios de Abasolo, Irapuato y Pueblo Nuevo pertenecientes al estado de Guanajuato, fueron 13 en total. Los muestreos fueron realizados en la totalidad de la superficie de cada parcela visitada, con una superficie muestreada de alrededor de 62 ha. En cada punto se confirmó y registró el número de especies presentes en el cultivo durante el periodo de enero a febrero de 2019. Para la identificación de las especies se utilizaron el manual de malezas comunes de los cultivos en Guanajuato (Delgado y Fernández, 2017) y de plántulas de malezas

comunes de los cultivos (Delgado *et al.*, 2018) y también las fichas técnicas de la página de Malezas de México (URL, Vibrans, 2012). En su mayoría las malezas presentes se encontraban en la etapa de floración o contaban con las características necesarias para el reconocimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Una vez resumida y examinada la información, se encontraron las malezas indicadas en la tabla 1. En las diferentes parcelas visitadas del cultivo de fresa se registraron 82 especies de malezas, pertenecientes a 25 familias botánicas, de las cuales las predominantes fueron de la familia Asteraceae con 22 especies y Poaceae con 14. Las especies más comunes en los puntos de muestreo fueron *Echinochloa crus-galli* (100%), *Sonchus oleraceus* (100%), *Cynodon dactylon* (92.3%), *Portulaca oleracea* (92.3%), *Amaranthus hybridus* (84.6%), *Chenopodium album* (84.6%), *Parthenium hysterophorus* (84.6%), *Setaria adhaerens* (84.6%), *Conyza bonariensis* (76.9%), *Cyperus esculentus* (76.9%) y *Polygonum aviculare* (76.9%), respectivamente.

**Tabla 1.** Listado de malezas encontradas en el cultivo de fresa en Guanajuato

No.	Especie	Familia	Frecuencia
1	<i>Acalypha mexicana</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	15.4
2	<i>Aldama dentata</i> Llave & Lex.	Asteraceae	30.8
3	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	84.6
4	<i>Amaranthus palmeri</i> S. Wats.	Amaranthaceae	30.8
5	<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.	Asteraceae	30.8
6	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	38.5
7	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltld.	Malvaceae	15.4
8	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	Papaveraceae	46.2
9	<i>Aster subulatus</i> Michx.	Asteraceae	23.1
10	<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	38.5
11	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Asteraceae	15.4
12	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	15.4
13	<i>Brassica juncea</i> (L.) Coss.	Brassicaceae	7.7
14	<i>Brassica nigra</i> (L.) W. D. J. Koch	Brassicaceae	30.8
15	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Brassicaceae	7.7
16	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	Brassicaceae	15.4
17	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	7.7
18	<i>Chenopodium album</i> L. Bosq ex Moq.	Chenopodiaceae	84.6
19	<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Chenopodiaceae	7.7
20	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chenopodiaceae	46.2
21	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Poaceae	38.5
22	<i>Cirsium raphilepis</i> (Hemsl.) Petrak	Asteraceae	30.8
23	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Commelinaceae	61.5
24	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	38.5

25	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	76.9
26	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae	23.1
27	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Apiaceae	46.2
28	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	92.3
29	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	76.9
30	<i>Dicanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf	Poaceae	7.7
31	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	7.7
32	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	100.0
33	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	7.7
34	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	15.4
35	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	7.7
36	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link	Poaceae	15.4
37	<i>Erigeron scaberrimum</i> (Less.) GLNesom	Asteraceae	7.7
38	<i>Euphorbia berteroana</i> Balb. ex Spreng.	Euphorbiaceae	23.1
39	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	Euphorbiaceae	15.4
40	<i>Euphorbia nocens</i> Wheeler	Euphorbiaceae	7.7
41	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr	Asteraceae	7.7
42	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	61.5
43	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pavón	Asteraceae	15.4
44	<i>Gomphrena serrata</i> L.	Amaranthaceae	7.7
45	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Boraginaceae	23.1
46	<i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ortega) Eifert	Fabaceae	7.7
47	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Convolvulaceae	15.4
48	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	53.8
49	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Brassicaceae	30.8
50	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	7.7
51	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	46.2
52	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	46.2
53	<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Fabaceae	23.1
54	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molluginaceae	7.7
55	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	69.2
56	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Oxalidaceae	7.7
57	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	84.6
58	<i>Petunia parviflora</i> Juss.	Solanaceae	61.5
59	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Poaceae	46.2
60	<i>Phyllanthus compressus</i> Kunth	Euphorbiaceae	15.4
61	<i>Picris echioides</i> L.	Asteraceae	15.4
62	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	61.5
63	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	76.9
64	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	92.3
65	<i>Rorippa mexicana</i> (Moc., Sessé & Cerv. ex DC.) Standl. & Steyerm	Brassicaceae	38.5

66	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	69.2
67	<i>Rumex maritimus</i> L.	Polygonaceae	7.7
68	<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	Lamiaceae	15.4
69	<i>Senecio salignus</i> DC.	Asteraceae	7.7
70	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	23.1
71	<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	Poaceae	84.6
72	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	23.1
73	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	23.1
74	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Asteraceae	23.1
75	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae	30.8
76	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	69.2
77	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	100.0
78	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	15.4
79	<i>Stachys boraginoides</i> Cham. & Schltldl.	Lamiaceae	38.5
80	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	Asteraceae	46.2
81	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Aizoaceae	30.8
82	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	7.7

n=13

## CONCLUSIONES

En el cultivo de fresa en el estado de Guanajuato, se pueden encontrar al menos 82 especies de malezas.

Las especies de malezas más comunes en el cultivo de fresa en Guanajuato son: *Echinochloa crus-galli*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus hybridus*, *Chenopodium album*, *Parthenium hysterophorus*, *Setaria adhaerens*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus esculentus* y *Polygonum aviculare*.

## BIBLIOGRAFIA

- DELGADO, C.J.C.; FERNANDEZ, T.E. (2017). Manual de malezas comunes de los cultivos en Guanajuato. Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C. 130 pág.
- DELGADO, C.J.C.; FERNÁNDEZ, T.E.; LIEDO, G.O. (2018). Manual de plántulas de malezas comunes de los cultivos. Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C. 87 pág.
- URL, HEIKE VIBRANS ed. (2012). Malezas de México, marzo de 2019. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera- SIAP (2017). Anuario Estadístico de producción Agrícola. Fresa. Consultado el 12 de marzo de 2019 en <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- UC IPM University of California. (2018). Pest Management Guidelines: Strawberry. Integrated weed Management. Consultado el 12 de marzo de 2019 en <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/strawberry/integrated-weed-management/>

**Summary:** There were sampled strawberry plots at Abasolo, Irapuato and Pueblo Nuevo, Guanajuato to determine y register the number of present weed species. Were found in total 82 species, the most common were *Echinochloa crus-galli*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus hybridus*, *Chenopodium album*, *Parthenium hysterophorus*, *Setaria adhaerens*, *Conyza bonariensis*, *Cyperus esculentus* and *Polygonum aviculare*.

**Key words:** Weeds, strawberry, Guanajuato

# SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO COMERCIAL DE ALPISTE (*Phalaris canariensis*) EN GUANAJUATO Y QUERÉTARO, MÉX.

Juan Carlos Delgado C.<sup>1</sup>, Jaime Clemente C.<sup>1</sup>, Celeste Solano D.<sup>1</sup>, Marcelina Jerónimo S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C.  
novus.cse1@gmail.com

Resumen: Se realizó un muestreo en 23 municipios de los estados de Guanajuato y Querétaro donde se comercializa grano de alpiste (*Phalaris canariensis* L.) para determinar las semillas de malezas más frecuentes. Se encontraron 23 especies, cuatro de ellas reguladas en México, tales como *Polygonum convolvulus* L., *Thlaspi arvense* L., *Galeopsis tetrahit* L. y *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Palabras Clave: Alpiste, semillas de malezas, especies reguladas

## INTRODUCCIÓN

El alpiste (*Phalaris canariensis* L.) es originario del Mediterráneo. Pertenece a la familia botánica Poaceae. Se cultiva comercialmente en varias partes de Medio Oriente, Europa y después de la Primera Guerra Mundial tuvo un auge muy importante en Estados Unidos, Canadá y Argentina (Putnam *et al.*, 1990). El alpiste se destina casi exclusivamente como alimento de aves ornamentales y en pequeñas cantidades, a la alimentación humana y de animales de cría, antiguamente con su harina se elaboraba pan. En la actualidad también se utiliza en herbolaria y medicina alternativa, ya que contribuye a adelgazar, desinflamar órganos y a combatir algunas enfermedades (Afonin *et al.*, 2009).

Para satisfacer la demanda, México tiene que importar grandes cantidades de alpiste provenientes de Canadá y marginalmente de Estados Unidos. En 2015 México se colocó como el mayor importador de alpiste del mundo, al registrar compras externas por 37,083 toneladas por un valor de 256 millones de dólares, según datos de la Secretaría de Economía (SE).

Comúnmente en granos procedentes de esos países, es frecuente encontrar semillas de malezas que están reguladas en México. Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de semillas de malezas asociadas al grano de alpiste y su frecuencia.

## MATERIALES Y METODOS

El muestreo de grano de alpiste comercial se llevó a cabo en los municipios de Abasolo, Acámbaro, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Cortázar, Cuernavaca, Huanímaro, Irapuato, Juventino Rosas, León, Moroleón, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Salamanca, Salvatierra, Silao, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago y Yuriria pertenecientes al estado de Guanajuato y también se analizaron muestras de la capital de Querétaro. En total se colectaron 34 muestras, cada una de 1 kg, las cuales fueron

adquiridas en tiendas de abarrotes comunes, supermercados o tiendas de granos y semillas. Las muestras se adquirieron y analizaron de febrero a marzo de 2019.

El proceso de las muestras consistió en separar las semillas de malezas del grano de alpiste de cada sitio y posteriormente se realizó la identificación y cuantificación por especie mediante el uso de un microscopio estereoscópico. Para el reconocimiento de las semillas de las diferentes especies se utilizaron las claves e información de Delorit (1970), Calderón y Espinoza (1997) y Martin y Barkley (2000).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez recopilada y analizada la información, se encontraron las malezas indicadas en la tabla 1. En las muestras de grano de alpiste se registraron semillas de 23 especies de malezas pertenecientes a 12 familias botánicas, de las cuales fueron más frecuentes de la familia Poaceae con cinco especies y las familias Brassicaceae, Amaranthaceae y Polygonaceae con tres cada una.

Cuatro de las especies encontradas están reguladas en nuestro país con base en la norma oficial mexicana NOM-043-FITO-1999 (SAGARPA, 2000) que incluye a *Polygonum convolvulus* L., *Thlaspi arvense* L., *Galeopsis tetrahit* L. y *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Las semillas de malezas encontradas con mayor frecuencia fueron: *Brassica kaber* (DC.) LC Wheeler, *Kochia scoparia* (L.) Schrad, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. y *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., con un 94.1, 76.5, 61.8 y 55.9% de frecuencia, respectivamente.

Con relación al número promedio de semillas de malezas por muestra de 1 kg de grano de alpiste, las especies con los valores más altos fueron *Brassica kaber* (DC.) LC Wheeler (26.6 semillas/kg), *Kochia scoparia* (L.) Schrad (19.8) y *Galium aparine* L. (17.0).

**Tabla 1.** Semillas de especies de malezas asociadas a grano de alpiste y su frecuencia.

No.	Especie	Frecuencia	Semillas/kg
1	<i>Amaranthus albus</i> L.	44.1	3.1
2	<i>Avena fatua</i> L.	35.3	2.4
3	<i>Brassica juncea</i> (L.) Coss.	29.4	4.2
4	<i>Brassica kaber</i> (DC.) LC Wheeler	94.1	26.6
5	<i>Chenopodium album</i> L. Bosq ex Moq.	8.8	1.3
6	<i>Conium maculatum</i> L.	2.9	2.0
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	55.9	10.5
8	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	2.9	1.0
9	<i>Galium aparine</i> L.	14.7	17.0
10	<i>Helianthus annuus</i> L.	26.5	1.1
11	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad	76.5	19.8
12	<i>Lolium perenne</i> L.	20.6	1.1
13	<i>Malva parviflora</i> L.	8.8	4.3
14	<i>Medicago lupulina</i> L.	2.9	1.0
15	<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	8.8	1.3

16	<i>Panicum miliaceum</i> L.	11.8	4.3
17	<i>Polygonum aviculare</i> L.	8.8	2.3
18	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	52.9	3.4
19	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	20.6	1.1
20	<i>Salsosa kali</i> L.	14.7	2.6
21	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	61.8	10.8
22	<i>Thlaspi arvense</i> L.	32.4	2.3
23	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	2.9	2.0

n= 34

El manejo que ha implementado la Dirección General de Sanidad Vegetal desde hace varios años en la importación de grano de alpiste ha redundado en una disminución de la presencia de semillas de malezas en mercado libre en nuestro país; sin embargo, no ha sido suficiente para reducir la presencia de semillas de malezas de importancia económica, pero sobre todo de semillas de importancia cuarentenaria.

## CONCLUSIONES

En los granos de alpiste dispuestos a libre venta en el mercado de los estados de Guanajuato y Querétaro, se pueden encontrar semillas de al menos 23 especies de malezas diferentes.

Las semillas de especies de malezas más frecuentes encontradas en grano de alpiste en Guanajuato y Querétaro son *Brassica kaber*, *Kochia scoparia*, *Setaria viridis* y *Echinochloa crus-galli*.

A pesar de los esquemas de prevención de la dispersión de semillas de malezas reglamentadas en grano de alpiste en México, aún se pueden encontrar especies como *Polygonum convolvulus*, *Thlaspi arvense*, *Galeopsis tetrahit* y *Vaccaria hispanica*.

## BIBLIOGRAFIA

- FONIN, A. N., S. L. GREENE, N. I. DZYUBENKO y A. N. FROLOV (2009). Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds (online resource). (AgroAtlas).
- PUTNAM, D. H., E. A. DELKE, E. S. OPLINGER (1990). Annual Canarygrass (*Phalaris canariensis* L.). Alternative Field Crops Manual, University of Wisconsin and University of Minnesota, United States. September. 6 p.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA (2015). [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx).
- SAGARPA. 2000. NOM-043-FITO-1999, Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México. DOF 01-MAR-2000.
- CALDERÓN, B.O.; F.J. ESPINOSA G. (1997). Manual de identificación de semillas de maleza. SAGAR. Unidad de Referencia en Roedores, Aves y Maleza. Cuernavaca, Mor. 112 p.
- DELORIT, R.J. (1970). An illustrated taxonomy manual of weed seeds. Agronomy Publications. Wisconsin State University. USA. 175 p.



MARTIN, A.C.; W.D. BARKLEY (2000). Seed identification manual. The Blackburn Press. New Jersey, USA. 221 p.

Summary: It was carried out a sampling at 23 municipalities from the states of Guanajuato and Querétaro, Méx. at different sites where canaryseed (*Phalaris canariensis* L.) is on sale to determine the weed seeds more frequent. Were found 23 weed species, four regulated for México such as *Polygonum convolvulus* L., *Thlaspi arvense* L., *Galeopsis tetrahit* L. and *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Key words: canaryseed, weed seeds, regulated species

## MALEZAS COMUNES DE LA ZONA URBANA DE CELAYA, GTO.

Juan Carlos Delgado C.<sup>1</sup>, Jaime Clemente C.<sup>1</sup>, Celeste Solano D.<sup>1</sup>, Marcelina Jerónimo S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C.  
novus.cse1@gmail.com

Resumen: Se realizó un muestreo en la zona urbana de Celaya, Gto., Méx., con el fin de registrar las especies de malezas herbáceas más comunes. En total se encontraron 122 especies, siendo las más comunes *Lepidium virginicum*, *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Parthenium hysterophorus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Argemone ochroleuca*, *Calyptocarpus vialis*, *Setaria adhaerens* y *Oxalis corniculata*.

Palabras clave: Malezas, Celaya, flora urbana

### INTRODUCCIÓN

Las plantas son el componente más importante de los diferentes ecosistemas terrestres y acuáticos. Dentro de las áreas urbanas no son la excepción, bajo ciertas circunstancias, llegan a representar problemas muy serios al obstruir canales de desagüe, invadir predios baldíos, jardines, áreas comunes, industriales, patios traseros de las casas habitación, etc. Son hospederos de plagas y en los últimos años representan problemas más complejos, al ser fuente de alérgenos que año con año ocasionan un mayor número de casos de alergia sobre todo en niños, pero también en adultos.

La observación de plantas comunes y abundantes en las áreas urbanas hace pensar que la diversidad de especies es baja; pero esto es erróneo. Normalmente la composición florística suele ser muy variada, aún en zonas donde los factores ambientales como temperatura y humedad son condiciones muy restrictivas para el desarrollo de las plantas. Al contrario, las especies están presentes normalmente en poblaciones reducidas, solo en espera de que las condiciones sean favorables para generar descendencia.

En las zonas urbanas se pueden localizar plantas herbáceas, arbustivas y árboles observadas habitualmente a lo largo del año. Sin embargo, en muchas ocasiones, no se tiene un trabajo de referencia que permita conocer la diversidad de especies. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue registrar las especies herbáceas de malezas más comunes en la zona urbana de Celaya, Gto.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo de las malezas de la zona urbana de Celaya, Gto. se llevó a cabo en el mes de febrero de 2019. En total se muestrearon 36 puntos distribuidos en los cuatro puntos cardinales y en el centro de la ciudad, donde se realizaron recorridos por calles, camellones, jardines, jardineras, banquetas, terrenos baldíos, entre otras.

En cada punto se confirmó y registró el número de especies herbáceas presentes. Para el reconocimiento se utilizaron los documentos Malezas comunes de los cultivos en Guanajuato (Delgado y Fernández, 2017) y Plántulas de malezas comunes de los cultivos (Delgado *et al.*, 2018); asimismo, se consultaron fichas técnicas de la página de Malezas de México (URL, Vibrans, 2012). Las malezas encontradas estaban en la etapa de floración o contaban con características adecuadas para su reconocimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Una vez que se analizó la información obtenida de los muestreos, se encontraron 122 especies de malezas mismas que se indican en la tabla 1 y dos plantas de los géneros *Cuscuta* y *Euphorbia* que no se pudieron identificar a nivel de especie. El total de especies de herbáceas encontradas representan a 31 familias botánicas. Las 10 especies más comunes y frecuentes fueron *Lepidium virginicum*, *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Parthenium hysterophorus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Argemone ochroleuca*, *Calyptocarpus vialis*, *Setaria adhaerens* y *Oxalis corniculata*, con porcentajes de frecuencia de 97.22, 91.67, 91.67, 88.89, 86.11, 77.88, 75, 75, 69.44 y 66.77%, respectivamente.

**Tabla 1.** Listado de malezas encontradas en la zona urbana de Celaya, Gto., Méx.

No.	Especie	Familia	Frecuencia
1	<i>Adenophyllum cancellatum</i> (Cass.) Villareal	Asteraceae	2.8
2	<i>Aldama dentata</i> Llave & Lex	Asteraceae	19.4
3	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	30.6
4	<i>Amaranthus palmeri</i> S. Wats.	Amaranthaceae	30.6
5	<i>Ambrosia psilostachya</i> DC	Asteraceae	25.0
6	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	25.0
7	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schtdl.	Malvaceae	19.4
8	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	Papaveraceae	75.0
9	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	13.9
10	<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	Chenopodiaceae	2.8
11	<i>Baccharis salicifolia</i> Ruiz & Pavón	Asteraceae	2.8
12	<i>Bidens ferulifolia</i> (Jacq.) DC	Asteraceae	2.8
13	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Asteraceae	36.1
14	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	22.2
15	<i>Bidens aurea</i> (Ait.) Sherff	Asteraceae	30.6
16	<i>Brassica nigra</i> (L.) W. D. J. Koch	Brassicaceae	16.7
17	<i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A. Gray	Asteraceae	2.8
18	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Poaceae	36.1
19	<i>Calyptocarpus vialis</i> Less	Asteraceae	75.0
20	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic	Brassicaceae	19.4
21	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	61.1
22	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	2.8

23	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	47.2
24	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chenopodiaceae	2.8
25	<i>Chloris gayana</i> Kunth	Poaceae	5.6
26	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Poaceae	47.2
27	<i>Cirsium raphilepsis</i> (Hemsl.) Petrak	Asteraceae	2.8
28	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Commelinaceae	11.1
29	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	8.3
30	<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	Convolvulaceae	2.8
31	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	91.7
32	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae	8.3
33	<i>Crotalaria pumila</i> Ort.	Fabaceae	11.1
34	<i>Cuscuta</i> sp.	Convolvulaceae	2.8
	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Apiaceae	58.3
35			
36	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	88.9
37	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	25.0
38	<i>Dalea leporina</i> (Ait.) Bullock	Fabaceae	2.8
39	<i>Datura innoxia</i> P. Mill.	Solanaceae	13.9
40	<i>Datura quercifolia</i> Kunth	Solanaceae	2.8
41	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	2.8
42	<i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J.F. Macbr.	Fabaceae	2.8
43	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf	Poaceae	25.0
44	<i>Dichondra repens</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Convolvulaceae	2.8
45	<i>Dichondra sericea</i> Swartz	Convolvulaceae	19.4
46	<i>Dicliptera peduncularis</i> Nees	Acanthaceae	2.8
47	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	8.3
48	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	27.8
49	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link	Poaceae	61.1
50	<i>Erigeron scaberrimum</i> (Less.) G.L.Nesom	Asteraceae	2.8
51	<i>Euphorbia berteriana</i> Balb. ex Spreng.	Euphorbiaceae	44.4
52	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	Euphorbiaceae	8.3
53	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	5.6
54	<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	41.7
55	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr	Asteraceae	36.1
56	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	19.4
57	<i>Gaura coccinea</i> Nutt. ex Pursh	Onagraceae	8.3
58	<i>Gomphrena serrata</i> L.	Amaranthaceae	27.8
59	<i>Helenium mexicanum</i> Kunth	Asteraceae	2.8
60	<i>Helianthus laciniatus</i> A. Gray	Asteraceae	5.6
61	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	Boraginaceae	11.1
62	<i>Hoffmanseggia glauca</i> (Ortega) Eifert	Caesalpiniaceae	11.1
63	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Convolvulaceae	33.3
64	<i>Ixophorus unisetus</i> (J. Presl) Schldl.	Poaceae	2.8

65	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	52.8
66	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	22.2
67	<i>Lantana trifolia</i> L.	Verbenaceae	2.8
68	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Brown	Lamiaceae	2.8
69	<i>Lepidium didymum</i> L.	Brassicaceae	25.0
70	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Brassicaceae	97.2
71	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	2.8
72	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	2.8
73	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	61.1
74	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malvaceae	77.8
75	<i>Malvella leprosa</i> (Ortega) Krapov	Malvaceae	16.7
76	<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	2.8
77	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	27.8
78	<i>Melampodium divaricatum</i> (L. C. Rich.) DC	Asteraceae	2.8
79	<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Fabaceae	16.7
80	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Poaceae	55.6
81	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae	2.8
82	<i>Mirabilis violacea</i> (L.) Heimerl	Nyctaginaceae	41.7
83	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Malvaceae	25.0
84	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Solanaceae	19.4
85	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	66.7
86	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Oxalidaceae	22.2
87	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	86.1
88	<i>Paspalum prostratum</i> Scribn. & Merr.	Poaceae	2.8
89	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Poaceae	13.9
90	<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Poaceae	8.3
91	<i>Petunia parviflora</i> Juss.	Solanaceae	16.7
92	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	19.4
93	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	11.1
94	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	19.4
95	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	19.4
96	<i>Rorippa mexicana</i> (DC.) Standl. & Steyerm.	Brassicaceae	5.6
97	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	8.3
98	<i>Salsola tragus</i> L.	Chenopodiaceae	2.8
99	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Asteraceae	5.6
100	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	Asteraceae	2.8
101	<i>Schkuhria schkuhrioides</i> (Link & Otto) Thellung	Asteraceae	2.8
102	<i>Senecio salignus</i> DC.	Asteraceae	5.6
103	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	5.6
104	<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	Poaceae	69.4
105	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Poaceae	5.6
106	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	30.6
107	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Asteraceae	25.0

108	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae	38.9
109	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	30.6
110	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Solanaceae	41.7
111	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Solanaceae	11.1
112	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae	5.6
113	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	91.7
114	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	11.1
115	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	Malvaceae	16.7
116	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Poaceae	5.6
117	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrillo	Caryophyllaceae	8.3
118	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	Asteraceae	50.0
119	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Acanthaceae	2.8
120	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	Asteraceae	25.0
121	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Aizoaceae	50.0
122	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	2.8
123	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	58.3
124	<i>Veronica persica</i> Poir.	Scrophulariaceae	2.8

n=36

## CONCLUSIONES

En la zona urbana de Celaya, Gto., se pueden encontrar un mínimo de 122 especies diferentes de plantas herbáceas que se comportan como malezas.

Las 10 especies de malezas más comunes en la zona urbana de Celaya, Gto. son *Lepidium virginicum*, *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Parthenium hysterophorus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Argemone ochroleuca*, *Calyptocarpus vialis*, *Setaria adhaerens* y *Oxalis corniculata*.

## BIBLIOGRAFIA

- DELGADO, C.J.C.; FERNÁNDEZ, T.E. (2017). Manual de malezas comunes de los cultivos en Guanajuato. Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C. 130 pág.
- DELGADO, C.J.C.; FERNÁNDEZ, T.E.; LIEDO, G.O. (2018). Manual de plántulas de malezas comunes de los cultivos. Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C. 87 pág.
- URL, HEIKE VIBRANS ed. (2012). Malezas de México, marzo de 2019. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

**Summary:** It was developed a sampling at urban zone of Celaya, Gto., Méx., with the objective to register most common herbaceous weed species. In total were found 122 species and the most common were *Lepidium virginicum*, *Conyza bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon*

*dactylon*, *Parthenium hysterophorus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Argemone ochroleuca*, *Calyptocarpus vialis*, *Setaria adhaerens* and *Oxalis corniculata*.

**Key words:** Weeds, Celaya, Urban Flora

# CARTELES

## CONFIRMACIÓN DEL PRIMER CASO DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN POBLACIONES DE FALSO ZACATE ESTRELLA (*Chloris distichophylla*) Y SUS ALTERNATIVAS DE CONTROL EN BRASIL

José Gpe., Vázquez-García<sup>1</sup>, Sajedeh Golmohammadzadeh<sup>2</sup>, Candelario Palma-Bautista<sup>1</sup>, Antonia M. Rojano-Delgado<sup>1</sup>, José Alfredo Domínguez-Valenzuela<sup>3</sup>, Hugo Cruz-Hipólito<sup>4</sup>, y Rafael De Prado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba, España, qe1pramr@uco.es

<sup>2</sup>Universidad de Gorgan, Irán, sa\_gmz@yahoo.com

<sup>3</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 56230. jose\_dv001@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> Bayer CropScience México, 11520 Ciudad de México, México

### RESUMEN

*Chloris distichophylla* es una poácea tipo C4, anual, que ha sido seleccionada en soya resistente a glifosato en Brasil. Una población (GR) con sospecha de resistencia fue colectada en soya en áreas de Río Grande do Sul, donde su control fue pobre después de la aplicación de glifosato a 720 g i a ha<sup>-1</sup>. Con el fin de encontrar algún nivel de resistencia, se comparó con una población sensible (GS), para proponer alternativas de control. Los parámetros de dosis media efectiva (ED<sub>50</sub>) y dosis letal media (DL<sub>50</sub>) en GR fue 5.11 y 3 veces más que en GS, respectivamente. La acumulación de ácido shiquímico, fue 6.2 veces mayor en la población GS que en GR. No se encontraron diferencias entre GR y GS en la actividad basal de la enzima EPSPS ni en la reducción de la actividad del glifosato (I<sub>50</sub>). Los ensayos de efectividad demostraron que el mejor control químico en ambas poblaciones de *C. distichophylla* fueron los herbicidas inhibidores de la ACCasa, GS, FI, FII y HPPD. Aplicaciones continuas de glifosato han inducido la selección de especies tolerantes y de poblaciones resistentes. El incremento en la dosis para disminuir el peso fresco y para el control de *C. distichophylla*, aunado a las diferencias en acumulación de ácido shiquímico, confirman el primer caso de resistencia a glifosato en esta especie. El uso de herbicidas con modo de acción diferente, puede ser una de las mejores herramientas para el manejo integrado de malezas resistentes.

**Palabras clave:** manejo integrado de malezas, curva dosis respuesta, actividad enzimática

### SUMMARY

*Chloris distichophylla* is a C4 annual poaceous weed, which has been selected in glyphosate-resistant (GR) soybean crops in Brazil. A GR population was collected in soybean in Rio Grande do Sul, where control was very poor after the application of glyphosate at 720 g a i ha<sup>-1</sup>, compared with a GS population. To evaluate resistance level and control alternatives, the effective dose to reduce fresh weight (ED<sub>50</sub>) and mortality-causing dose (LD<sub>50</sub>), as well as shikimic acid accumulation were measured. Parameters



ED<sub>50</sub> and LD<sub>50</sub> were 5.11 and 3 times higher in GR than in GS. Shikimic acid accumulation was 6.2 times greater in GS than in GR. Resistant and sensitive populations did not differ in EPSPS basal activity or in the reduction values of glyphosate activity (I<sub>50</sub>). The effectiveness trials showed that the best chemical control for both GR and GS *C. distichophylla* populations were ACCase, GS, PSI, PS II and HPPD herbicide inhibitors. Continuous applications of glyphosate have selected tolerant and resistant populations of weeds. The higher doses required to reduce the fresh weight and for the control of *C. distichophylla*, besides the differences in accumulation of shikimic acid, confirm the first case of glyphosate resistance in this species. The use of herbicides with different mode of action is one of the best tools for integrated management of herbicide resistant weeds. **Keywords:** weed integrate management, dose-response curves, enzymatic activity.

## MECANISMOS INVOLUCRADOS EN LA RESISTENCIA CRUZADA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN ALPISTE (*Phalaris brachystachys* L.)

Sajedeh Golmohammadzadeh<sup>1</sup>, Candelario Palma-Bautista<sup>2</sup>, José Gpe. Vázquez-García<sup>2</sup>, Antonia M. Rojano-Delgado<sup>2</sup>, José A. Domínguez-Valenzuela<sup>3</sup> y Rafael De Prado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía, Universidad de Gorgan, Iran, [sa\\_gmz@yahoo.com](mailto:sa_gmz@yahoo.com)

<sup>2</sup>Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba, España, [qe1pramr@uco.es](mailto:qe1pramr@uco.es)

<sup>3</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 56230. [jose\\_dv001@yahoo.com.mx](mailto:jose_dv001@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

Los herbicidas inhibidores de la Acetil Coenzima A carboxilasa (ACCasa) son usados comúnmente para controlar malezas como el alpieste (*Phalaris brachystachys*). El uso excesivo de estos herbicidas ha dado como resultado la evolución de resistencia en esta maleza. Se encontraron dos biotipos resistentes de *P. brachystachys* (R1 y R2) en diferentes campos de trigo de invierno en Irán. En este trabajo, se estudió la resistencia cruzada a los herbicidas inhibidores de la ACCasa (FOP, DIM y DEN) en los biotipos de *P. brachystachys*, mediante ensayos enzimáticos y curvas dosis-respuesta, además, se investigaron los posibles mecanismos de resistencia. Los resultados indicaron que los biotipos resistentes (R1 y R2) mostraron resistencia cruzada a los herbicidas diclofop-metil (DM), pinoxaden y cicloxidim. La actividad enzimática de la ACCasa (Valores I<sub>50</sub>; la dosis de herbicida necesaria para inhibir la actividad enzimática en un 50%) muestran que los biotipos resistentes fueron menos sensibles al diclofop-metil, cicloxidim y pinoxaden que el biotipo S. Los biotipos R1, R2 y S tuvieron una absorción y translocación de <sup>14</sup>C-DM similar, pero la distribución del herbicida fue pobre entre las hojas y el resto del brote, el <sup>14</sup>C-DM fue indetectable en las raíces 72 HDT. El patrón de metabolismo del DM, tanto ácido como conjugado, fue cualitativamente similar en los biotipos R2 y S, y el pretratamiento con el inhibidor del citocromo P450 ABT indica que Cyt P450 está involucrado en la resistencia al DM en el biotipo R1. Este es el primer caso en el que se estudian los mecanismos de resistencia a los herbicidas inhibidores de la ACCasa en *P. brachystachys*. Estos resultados aportan bases para un mejor manejo de biotipos resistentes a un mismo modo de acción.

**Palabras clave:** FOP, DIM, DEN, Citocromo P450, ensayo enzimático.

### SUMMARY

The Acetyl Coenzyme A carboxylase (ACCCase) herbicide inhibitors are used to control weeds such as short-spike canarygrass (*Phalaris brachystachys*). The excessive use of these herbicides has resulted in the evolution of resistance in this weed. Two resistant biotypes of *P. brachystachys* (R1 and R2) were found in different winter wheat fields in Iran. In this research, cross-resistance to ACCCase inhibitor herbicides (FOP, DIM and DEN) in *P. brachystachys* biotypes was studied, through enzymatic tests and dose-response curves. Additionally, possible resistance-mechanisms were investigated. The results indicated that resistant biotypes (R1 and R2) show cross resistance to herbicides

diclofop-methyl (DM), pinoxaden and cycloxdim. The enzymatic activity of the ACCase ( $I_{50}$  values; the dose of herbicide necessary to inhibit the enzymatic activity by 50%) determined that the resistant biotypes were less sensitive to diclofop-methyl, cycloxdim and pinoxaden than the S biotype. The R1, R2 and S biotypes had similar absorption and translocation of  $^{14}\text{C}$ -DM. The herbicide was poorly distributed between the leaves and the rest of the shoot and the  $^{14}\text{C}$ -DM was undetectable in the roots 72 HAT. In  $^{14}\text{C}$ -DM metabolism, the DM-acid and DM-conjugate metabolites were identified by layer chromatography. The DM metabolism pattern was qualitatively similar in the R2 and S biotypes, and the pretreatment with the cytochrome P450 ABT inhibitor indicated that Cyt P450 was involved in DM resistance in the R1 biotype. This is the first case where mechanisms of resistance to ACCase herbicide inhibiting in *P. brachystachys*. These results can be useful for better management of biotypes resistant to the same mode of action.

**Keywords:** Lipid inhibitors, Cytochrome P450, enzyme assay.

## EL CONTROL BIOLÓGICO, CULTURAL Y QUÍMICO EN EL MANEJO INTEGRADO DE CORREHUELA PERENNE *Convolvulus arvensis* EN MAÍZ EN EL NOROESTE DE MÉXICO

Tamayo Esquer Luis Miguel<sup>1</sup>, León Martínez Jesús Roberto<sup>1</sup>, Tamayo Peñúñuri Luis Miguel<sup>2</sup> y Tamayo Peñúñuri Diego David<sup>2</sup>

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,

2. CORTEVA Agriscience. 4. Universidad Interamericana de Desarrollo.

tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx, león\_88nba@hotmail.com,

luis.m.tamayo.penunuri@gmail.com, diegotamayop@gmail.com.

**Resumen:** Se requiere integrar el control cultural, con el control biológico y químico en presiembr, postemergencia y madurez fisiológica del cultivo, para un manejo eficiente de la correhuela *Convolvulus arvensis* L.; lo que coincide con el objetivo del presente ensayo, de evaluar la integración del control biológico, cultural y químico, aplicando glifosato en presiembr y madurez fisiológica del maíz; además de herbicidas postemergentes selectivos para correhuela en maíz, la selectividad al cultivo y su rendimiento. Este estudio se realizó en el sur de Sonora, México, integrándose el control biológico con el ácaro agallador en una parcela con 70 por ciento de infestación en junio de 2017, cuando se iniciaron las prácticas de control en maíz de verano; realizándose de manera escalonada la preparación del terreno (un rastreo para incorporar residuos del cultivo (trigo 2016-17), aplicaciones de glifosato en presiembr, postemergencia y madurez fisiológica en maíz 2017-18, evaluándose su impacto sobre la infestación de correhuela. Durante el verano 2018 se repitió el mismo control integrado, distribuyéndose el ácaro agallador en toda el área (segundo año); para el ciclo otoño-invierno 2018-19, se realizó la segunda aplicación en presiembr de maíz, con 2.0 Lha<sup>-1</sup> de Herbipol + 0.133 Lha<sup>-1</sup> de Carfulmin. Para el control químico en postemergencia, se evaluaron siete tratamientos que incluyeron: 1.- Starane Ultra (0.5 Lha<sup>-1</sup>), 2.- Tomahawk (0.5 Lha<sup>-1</sup>), 3.- Condraz (200 Gha<sup>-1</sup>), 4.- Agramina (1.5 Lha<sup>-1</sup>), 5.- Dicambel (0.75 Lha<sup>-1</sup>), 6.- Testigo comercial (0.250 + 0.750 Lha<sup>-1</sup> de dicambel + Agramina) y 7.- Testigo sin aplicación. La aplicación fue con una aspersora terrestre comercial, con un volumen de agua de 250 Lha<sup>-1</sup>; determinándose el control 30, 45 y 60 días después de la aplicación (dda) y su selectividad 7 y 15 dda. Se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones; realizándose análisis de varianza y comparación de medias (Tukey's P<0.05) para establecer la eficacia biológica. En la madurez fisiológica se repitió la aplicación en manchoneo con 2.0 Lha<sup>-1</sup> de Herbipol + 0.133 Lha<sup>-1</sup> de Carfulmin. Los resultados de control de correhuela en la parcela, que presentó una cobertura de 70 por ciento inicial, registró 36 por ciento en el primer año (2017-18), es decir 48.6 por ciento de control; para el segundo año 2018-19, la cobertura bajo a 15 por ciento, alcanzando a controlar 78 por ciento de la especie. Los resultados de

control químico en maíz 2018-19 indican que 30 dda, sólo Dicambel ( $0.75 \text{ Lha}^{-1}$ ) y el testigo regional controlaron suficientemente en la práctica a la especie y su control fue medio para el resto de los tratamientos. 45 dda, solo con Starane Ultra y Dicambel se controló la correhuela de manera suficiente en la práctica (90.8 y 88%); no presentando diferencias significativas con el testigo regional con un control medio (81.5%). Solo Dicambel mantuvo un control suficiente en la práctica 60 dda (87.5%). El mayor rendimiento corresponde a Agramina ( $8,356 \text{ Kha}^{-1}$ ), seguido de Starane Ultra ( $8,263 \text{ Kha}^{-1}$ ) y Dicambel ( $7,819 \text{ Kha}^{-1}$ ) presentando 103.2, 102 y 96.5 por ciento con respecto al testigo regional ( $8,100 \text{ Kha}^{-1}$ ), quien superó al testigo sin aplicación en 47.3 por ciento.

Palabras claves: *Integración, Control, Ácaro, Sistemas, Producción.*

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la correhuela perenne *Convolvulus arvensis* L. es considerada como la mala hierba más importante en el noroeste de México; reportándose infestadas más del 64 por ciento de las 220 mil hectáreas de terreno para la agricultura de riego en el valle del Yaqui, Sonora. En el Valle de Mexicali, Baja California, tan solo durante el ciclo 2014-2015 se registró una superficie de 90,878 hectáreas (Gómez, et al 2016) infestadas con esta especie, que es considerada una de las principales en cultivos de otoño-invierno. Niveles bajos de infestación, ocasionan hasta 40 por ciento de pérdidas en los principales cultivos.

A pesar de que se ha generado, validado y transferido, tecnología de para su manejo integrado en los sistemas de producción de la región; sólo se han incluido prácticas culturales y control químico, no aprovechándose actualmente la alternativa en el uso de enemigos naturales de la maleza para integrar el control biológico en su manejo integrado. El ácaro agallador de la correhuela *Aceria malherbae* Nuzzaci ha sido exitosamente establecido desde el año 2000, en diversas áreas en el estado de Nuevo México E.U. (Lauriault et al., 2002; Laurialt et al., 2004); donde una vez establecidas sus poblaciones, han sido persistentes, obteniéndose mejores resultados en tierras no perturbadas con cultivos perennes, como ocurre con muchos tipos de control biológico (Boydston y Williams, 2004).

Investigaciones en varios estados de la Unión Americana, con resultados prometedores con el uso de este enemigo natural específico para esta maleza perenne de difícil control; lo que ha permitido evaluar su eficiencia en varias regiones del noroeste de México, considerándose como una innovación con altas posibilidades para ser integrado este agente de control biológico, en el manejo integrado de la especie en la región.

Existe la necesidad de tecnología que integre las prácticas culturales para la preparación del terreno (control cultural), con el establecimiento del ácaro agallador *Aceria malherbae* Nuzzaci (control biológico) y aplicaciones de herbicidas (control químico) en presembrado, postemergencia y madurez fisiológica del cultivo, para un manejo eficiente de la correhuela *Convolvulus arvensis* L.; lo que coincide con el objetivo del presente ensayo, de evaluar la integración del control biológico, cultural y químico, aplicando glifosato en presembrado y madurez fisiológica del maíz; además de herbicidas

postemergentes selectivos para correhuela en maíz, la selectividad al cultivo y su rendimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el sur de Sonora, México, integrándose el control biológico con la distribución del ácaro agallador en un testigo sin aplicación (20/06/2017) en los manchones con correhuela que cubrían en junio de 2017 un 70 por ciento de la parcela, cuando se iniciaron las prácticas de control en maíz de verano; realizándose de manera escalonada (cada 25 días) la preparación del terreno, iniciando con un rastreo para incorporar los residuos del cultivo anterior (trigo 2016-17), aplicaciones de glifosato en presiembra, postemergencia y madurez fisiológica del maíz de otoño-invierno 2017-18, evaluándose su impacto sobre la infestación de correhuela.

Asimismo, durante el verano 2018 se repitió el control cultural de manera escalonada y se distribuyó el ácaro agallador en todas las manchas de correhuela de la parcela (segundo año); después del surcado se esperó el rebrote de correhuela para dar el riego de presiembra del ciclo otoño-invierno 2018-19, se registró la cobertura de correhuela antes de la segunda aplicación en presiembra del híbrido de maíz Ceres XR60, con 2.0 Lha<sup>-1</sup> de Herbipol + 0.133 Lha<sup>-1</sup> de Carfulmin.

Para continuar con el control químico en postemergencia selectiva, la unidad experimental fue de 10 surcos a 0.80 metros de separación por 110 metros de largo; evaluándose siete tratamientos que incluyeron: 1.- Starane Ultra (0.5 Lha<sup>-1</sup>), 2.- Tomahawk (0.5 Lha<sup>-1</sup>), 3.- Condraz (200 Gha<sup>-1</sup>), 4.- Agramina (1.5 Lha<sup>-1</sup>), 5.- Dicambel (0.75 Lha<sup>-1</sup>), 6.- Testigo comercial (0.250 + 0.750 Lha<sup>-1</sup> de dicambel + Agramina) y 7.- Testigo sin aplicación.

La aplicación fue con una aspersora terrestre comercial, con un volumen de agua de 250 Lha<sup>-1</sup>; determinándose el control 30, 45 y 60 días después de la aplicación (dda) y su selectividad 7 y 15 dda. Se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones; realizándose análisis de varianza y comparación de medias (Tukey's P<0.05) para establecer la eficacia biológica. En la madurez fisiológica se repitió la aplicación en manchoneo con 2.0 Lha<sup>-1</sup> de Herbipol + 0.133 Lha<sup>-1</sup> de Carfulmin.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de control sobre los niveles de cobertura de correhuela sobre la parcela, registraron de un 70 por ciento de cobertura inicial, a un 36 por ciento en el primer año de integrar las diferentes prácticas de control (Junio de 2017- Julio de 2018); lo que indica un 48.6 por ciento de control con prácticas culturales y control químico de la especie de interés. Para el segundo año 2018-19, se registró una cobertura de un 15 por ciento de cobertura; lo que indica un 78 por ciento de control de la cobertura de correhuela en base a la infestación inicial (2017).

Los resultados del control químico en postemergencia del maíz se presentan en el Cuadro 1, donde 30 dda se registra un control medio de las poblaciones de correhuela (81.8 a 83%) con la mayoría de los tratamientos; con excepción de Dicambel (0.75 Lha<sup>-1</sup>) y el testigo regional, que registraron un control suficiente en la práctica desde esta

fecha de observación (91 y 89%), aunque las diferencias no fueron significativas con el resto de los herbicidas. Lo cual indica que 30 dda, sólo Dicambel (0.75 Lha<sup>-1</sup>) y el testigo regional controlaron suficientemente en la práctica; registrándose solo un control de medio para el resto de los tratamientos en esta fecha de observación.

Para la evaluación realizada 45 dda, los resultados continúan mostrando un control de regular a medio (70 a 84.5%) para la mayoría de los tratamientos; con excepción de Starane Ultra (0.5 Lha<sup>-1</sup>) y Dicambel (0.75 Lha<sup>-1</sup>) que registraron un control de correhuela, suficiente en la práctica (90.8 y 88%) en esta fecha de observación y sólo se registró diferencia significativa entre Starane Ultra y Agramina (Cuadro 1). Lo anterior muestra, que solo con Starane Ultra y Dicambel, se controló de manera suficiente en la práctica 45 dda (90.8 y 88%); aunque no presentaron diferencias significativas con el testigo regional con un control medio (81.5%).

En la evaluación realizada 60 dda, los resultados muestran solo para Dicambel un control suficiente (87.5%); registrándose un control medio para Starane Ultra, Agramina y el testigo regional (85 a 86.5%) y sólo un control regular para Tomahawk y Condraz (75.8 y 77.5%); aunque, estadísticamente no hubo diferencias estadísticas entre ninguno de los tratamientos. Lo que indica, solo para Dicambel mantiene un control suficiente en la práctica 60 dda (87.5%).

**Cuadro 1.** Control químico de correhuela como resultado de los tratamientos en postemergencia de maíz en el noroeste de México. Ciclo otoño-invierno 2018-19.

N° de Tratamiento	% control		
	30	45	60 dda
1 Starane Ultra (0.5 Lha <sup>-1</sup> )	82.3 a	90.8 a	85.8 a
2 Tomahawk (0.5 Lha <sup>-1</sup> )	83.0 a	79.3 ab	75.8 a
3 Condraz (200 Gha <sup>-1</sup> )	83.0 a	84.5 a	77.5 a
4 Agramina (1.5 Lha <sup>-1</sup> )	81.8 a	70.0 b	85.0 a
5 Dicambel (0.75 Lha <sup>-1</sup> )	91.5 a	88.0 a	87.5 a
6 Testigo regional*	89.0 a	81.5 ab	86.5 a
7 Testigo sin aplicación	0.0 a	0.0 c	0.0 b
	<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		
	2.904	2.645	3.241

\* Dicambel + Agramina (0.25 + 0.75 Lha<sup>-1</sup>).

El Cuadro 2, presenta los rendimientos del cultivo, donde se registraron diferencias significativas con respecto al testigo sin aplicación (4,714 Kha<sup>-1</sup>) solamente en los tratamientos con Agramina, Starane Ultra, el testigo regional y Dicambel que rindieron 8,356, 8,263, 8100 y 7,819 Kha<sup>-1</sup> respectivamente; sin embargo Tomahawk y Condraz, aunque rindieron 7,639 y 7,250 Kha<sup>-1</sup>, las diferencias no fueron diferentes al testigo sin aplicación.

Lo anterior, muestra que el mayor rendimiento corresponde a Agramina (8,356 Kha<sup>-1</sup>), seguido de Starane Ultra (8,263 Kha<sup>-1</sup>) y Dicambel (7,819 Kha<sup>-1</sup>) presentando 103.2, 102 y 96.5 por ciento con respecto al testigo regional (8,100 Kha<sup>-1</sup>), quien superó al testigo sin aplicación en 47.3 por ciento.

**Cuadro 2.** Rendimiento de maíz como resultado de los tratamientos para el control de correhuela en el noroeste de México. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.

N° y descripción del tratamiento	Rendimiento Kha <sup>-1</sup>	Por ciento respecto al testigo
1 Starane Ultra (0.5 Lha <sup>-1</sup> )	8,263 a	102.0
2 Tomahawk (0.5 Lha <sup>-1</sup> )	7,639 ab	94.3
3 Condraz (200 Gha <sup>-1</sup> )	7,250 ab	89.5
4 Agramina (1.5 Lha <sup>-1</sup> )	8,356 a	103.2
5 Dicambel (0.75 Lha <sup>-1</sup> )	7,819 a	96.5
6 Testigo regional*	8,100 a	--
7 Testigo sin aplicación	4,719 b	58.3
<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		617.5
		--

\* Dicambel + Agramina (0.25 + 0.75 Lha<sup>-1</sup>).

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones particulares bajo las cuales se llevó a cabo el presente ensayo, se puede considerar lo siguiente:

Los resultados de control de correhuela en la parcela, que presentó una cobertura de 70 por ciento inicial, registró 36 por ciento en el primer año (2017-18), es decir 48.6 por ciento de control: para el segundo año 2018-19, la cobertura bajo a 15 por ciento, alcanzando a controlar 78 por ciento de la especie.

Los resultados de control químico en maíz 2018-19 indican que 30 dda, sólo Dicambel (0.75 Lha y el testigo regional controlaron suficientemente en la práctica a la especie y su control fue medio para el resto de los tratamientos.

45 dda, solo con Starane Ultra y Dicambel se controló la correhuela de manera suficiente en la práctica (90.8 y 88%); no presentando diferencias significativas con el testigo regional con un control medio (81.5%).

Solo Dicambel mantuvo un control suficiente en la práctica 60 dda (87.5%).

Lo anterior, muestra que el mayor rendimiento corresponde a Agramina (8,356 Kha<sup>-1</sup>), seguido de Starane Ultra (8,263 Kha<sup>-1</sup>) y Dicambel (7,819 Kha<sup>-1</sup>) presentando 103.2, 102 y 96.5 por ciento con respecto al testigo regional (8,100 Kha<sup>-1</sup>), quien superó al testigo sin aplicación en 47.3 por ciento.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOYDSTON, R.A., & M.M. WILLIAMS. 2004. Combined effects of *Aceria malherbae* and herbicides on field bindweed growth. *Weed Sci.* 52:297-301. USA.
- LAURIAULT, L.M., G.J. MICHELS, D.C. THOMPSON. 2002. Use of *Aceria malherbae* gall mites for biological control of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). Pp. 84-89 In: Actas XXV Congreso Nacional de Control Biológico. R. Baez and J. Bracamontes (eds.) Hermosillo, Sonora, MX, 14-15 November 2002.
- LAURIAULT L.M., THOMPSON D.C., PIERCE J.B., MICHELS G.J. & W.V. HAMILTON 2004. Managing *Aceria malherbae* gall mites for control of field bindweed.
- MUNGUÍA-CAJIGAS, L. A., TAMAYO-ESQUER, L. M. y A. VEGA-VERDUGO 2014. Evaluación del ácaro agallador *Aceria malherbae* Nuzzaci sobre el control



biológico de correhuela *Convolvulus arvensis* L. en el sur de Sonora, México. Memoria XVII Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas de la UABC, Mexicali, México.

TAMAYO ESQUER L. M. y P. FIGUEROA L. 2017. Avances en el proyecto sobre generación, validación y transferencia de tecnología para el manejo integrado de maleza en los sistemas de producción del sur de Sonora, México. Informe Técnico, CENEB-CIRNO-INIFAP, México.

Abstract: It is necessary to integrate the cultural control, with the biological and chemical control in pre-planting, post-emergence and physiological maturity of the crop, for an efficient management of the *Convolvulus arvensis* L.; which coincides with the objective of the present trial, of evaluating the integration of biological, cultural and chemical control, applying glyphosate in pre-planting and physiological maturity of corn; In addition to selective post-emergent herbicides for morning glory in corn, crop selectivity and yield. This study was conducted in southern Sonora, Mexico, integrating the biological control

with the grinder mite on a plot with 70 percent infestation in June 2017, when the control practices in summer corn were initiated; the preparation of the land is carried out in a staggered manner (a tracing to incorporate crop residues (wheat 2016-17), applications of glyphosate in pre-planting, post-emergence and physiological maturity in corn 2017-18, assessing its impact on morning glory infestation. summer 2018 the same integrated control was repeated, distributing the grinder mite throughout the area (second year); for the autumn-winter 2018-19 cycle, the second application was made in corn preseding, with 2.0 Lha-1 of Herbipol + 0.133 Lha-1 of Carfulmin For the chemical control in post-emergency, seven treatments were evaluated that included: 1.- Starane Ultra (0.5 Lha-1), 2.- Tomahawk (0.5 Lha-1), 3.- Condraz (200 Gha-1), 4.- Agramina (1.5 Lha-1), 5.- Dicambel (0.75 Lha-1), 6.- Commercial witness (0.250 + 0.750 Lha-1 of dicambel + Agramina) and 7.- Witness without Application The application was with a commercial land sprinkler, with a water volume of 250 Lha-1; the control being 30, 45 and 60 days after application (dda) and its selectivity 7 and 15 dda. A completely randomized design with four repetitions was used; performing analysis of variance and comparison of means (Tukey's  $P < 0.05$ ) to establish the biological efficacy. In physiological maturity the application was repeated in staining with 2.0 Lha-1 of Herbipol + 0.133 Lha-1 of Carfulmin. The results of morning glory control on the plot, which presented an initial 70 percent coverage, registered 36 percent in the first year (2017-18), that is 48.6 percent control: for the second year 2018-19, coverage under 15 percent, reaching 78 percent of the species. The results of chemical control in maize 2018-19 indicate that 30 dda, only Dicambel (0.75 Lha-1) and the regional control sufficiently controlled the species in practice and its control was medium for the rest of the treatments. 45 days, only with Starane Ultra and Dicambel the morning glory was controlled sufficiently

in practice (90.8 and 88%); not presenting significant differences with the regional control with a medium control (81.5%). Only Dicambel maintained sufficient control in practice 60 days (87.5%). The highest yield corresponds to Agramina (8,356 Kha-1), followed by Starane Ultra (8,263 Kha-1) and Dicambel (7,819 Kha-1) presenting 103.2, 102 and 96.5 percent with respect to the regional control (8,100 Kha-1), who outperformed the witness without application by 47.3 percent.

Keywords: *Integration, Control, Mite, Systems, Production.*

## EFICACIA DE TIENCARBAZONA-METIL “ATLANTIS STAR” EN MEZCLA CON HERBICIDAS PARA HOJA ANCHA EN TRIGO EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO

Tamayo-Esquer Luis Miguel<sup>1</sup>, Sergio Rosas-Muñoz<sup>2</sup>, García-Gerardo Juan José<sup>3</sup>, Ariana Isabel Torres-Bojórquez<sup>4</sup>

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,
2. Instituto Tecnológico de Sonora, 3. Bayer de México y 4. Universidad Autónoma de Baja California. sergiorosasm@hotmail.com,juanjose.garcia@bayer.com tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx, torres.ariana@uabc.edu.mx.

**Resumen:** Las malas hierbas representan en trigo un riesgo en el rendimiento y calidad de la cosecha, por lo que se requieren mezclas de herbicidas que no permitan el escape de avena silvestre; lo que coincide, con los objetivos del ensayo, evaluar dos dosis del herbicida Atlantis Star con dos coadyuvantes, en mezcla con Condraz, comparados con dos testigos comerciales, sobre el control de avena silvestre y su selectividad en trigo. El ensayo fue en el valle del Mayo, Sonora, México, en el amacollamiento del trigo Borlaug 100. Se evaluaron cuatro tratamientos con una superficie de 2 hectáreas cada uno, comparados con testigos laterales sin aplicación (testigos enhierbados). Los tratamientos aplicados fueron: 1. Testigo comercial 1 con Sigma forte + Condraz ( $1.0 \text{ Lha}^{-1} + 200 \text{ Gha}^{-1}$ ); 2.  $333 \text{ Gha}^{-1}$  de Atlantis Star +  $2 \text{ Lha}^{-1}$  de Dyne-Amic +  $200 \text{ Gha}^{-1}$  de Condraz; 3.  $333 \text{ Gha}^{-1}$  de Atlantis Star +  $1 \text{ Lha}^{-1}$  de Polaquimia +  $200 \text{ Gha}^{-1}$  de Condraz; 4. Testigo comercial 2 con Axial + Condraz ( $1.0 \text{ Lha}^{-1} + 200 \text{ Gha}^{-1}$ ) y un Testigo sin aplicación. Se usó una aspersora terrestre comercial, con un volumen de agua de  $200 \text{ Lha}^{-1}$ . Se evaluó la selectividad y el porcentaje de control 15, 30 y 45 días después de la aplicación (dda); realizándose un análisis de varianza y una prueba de separación de medias (Tukey's  $P < 0.05$ ) para la eficacia biológica en el control de avena silvestre, así como el rendimiento de los diferentes tratamientos. Los tratamientos con Atlantis Star presentaron un mayor control de avena silvestre que los testigos comerciales, aunque requirieron de 45 dda para obtener un control suficiente en la práctica. Ninguna de las mezclas evaluadas, ni con los testigos comerciales, se registraron efectos aparentes de fitotoxicidad en el cultivo, que pudiera reflejarse en su rendimiento. El más alto rendimiento fue para  $333 \text{ Gha}^{-1}$  de Atlantis Star +  $2 \text{ Lha}^{-1}$  de Dyne-Amic ( $9,630 \text{ Kha}^{-1}$ ), seguido de  $333 \text{ Gha}^{-1}$  de Atlantis Star +  $1 \text{ Lha}^{-1}$  de Polaquimia ( $9,230 \text{ Kha}^{-1}$ ); así como de los testigos comerciales 2 y 1 ( $8,638$  y  $8,300 \text{ Kha}^{-1}$ ) sin diferencias significativas; exceptuando al testigo sin aplicación ( $6,455 \text{ Kha}^{-1}$ ). **Palabras clave:** Control, Avena silvestre, Postmergencia, Químico, Tratamiento.

## INTRODUCCIÓN

En la agricultura es usual la existencia de problemas relacionados con las malas hierbas que afectan las cosechas, por ello resultan esenciales los herbicidas en esta actividad indispensable para la economía y la sociedad; en el 2001, los herbicidas representaron a nivel mundial el 47 por ciento de los casi 28,000 millones de dólares de venta de productos agroquímicos. En México la superficie agrícola varía entre 20 y 25 millones de hectáreas; mientras que en el valle del Yaqui, Sonora; que forma parte de la planicie costera del noroeste de México, cuenta con una extensión territorial de 2,117,220 hectáreas, de las cuales 172,422 se destinaron a la producción de trigo, principal cultivo de la región, en el ciclo 2010-11. (ARIAS *et al.*, 2019; FAO 2001; HERNÁNDEZ-ANTONIO Y HANSEN, 2011; CORTÉS *et al.*, 2011).

Uno de los métodos útiles para prevenir la resistencia a los herbicidas es el uso de sus mezclas o la rotación de los herbicidas. Convencionalmente, los herbicidas se combinan con el objetivo de ampliar el espectro de control de maleza; sin embargo, para el manejo de la resistencia se requiere que los herbicidas en la mezcla deben estar con su dosis completa y efectiva para las especies de maleza a tratar y deben poseer una persistencia similar, pero diferentes mecanismos de acción y/o procesos de degradación en la planta (WRUBBEL y GRESSEL, 1994).

La mezcla de herbicidas en Atlantis Star (mesosulfuron-metil + iodosulfuron-metil + tiencarbazona-metil), actúan inhibiendo la síntesis de aminoácidos ramificados, evitando la división celular y el crecimiento de las plantas (su combinación con mefenpir-dietil lo hace selectivo a cereales). Resultados recientes, señalan el control de gramíneas (avena silvestre y alpistillo) en trigo con Sigma Forte y Atlantis TCM en mezcla con latifolicidas, como suficiente en la práctica a los 15 y 30 dda (>87.5%) y que sólo Atlantis TCM mantuvo este control hasta los 45 dda, presentando Sigma Forte solo un control medio (<87.5%); asimismo, la maleza latifolia fue controlada suficientemente con Pixxaro y Condraz en mezcla con Sigma Forte y Atlantis TCM desde 15 hasta 45 dda (TAMAYO *et al.*, 2018). Los mayores rendimientos fueron para las mezclas de Atlantis TCM con Pixxaro (8,125 Kha<sup>-1</sup>) y Condraz (7,734.5 Kha<sup>-1</sup>); seguido de Sigma Forte con Condraz (6,875.2 Kha<sup>-1</sup>) y Pixxaro (6,429.8 Kha<sup>-1</sup>).

Se requiere de mezclas de herbicidas que no afecten el control de gramíneas como avena silvestre; lo que coincide, con el objetivo del presente ensayo; que contempla evaluar el herbicida Atlantis Star con dos coadyuvantes, en mezcla con el herbicida Condraz, comparados con dos testigos comerciales, sobre el control de avena silvestre y su selectividad en el cultivo de trigo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el valle del Mayo, Sonora, México; utilizándose la variedad de trigo “Borlaug”, en etapa de amacollamiento. Se evaluaron cuatro tratamientos con una superficie de 2 hectáreas cada uno, comparados con testigos laterales sin aplicación (testigos enhierbados). Los tratamientos aplicados fueron: 1.- Testigo comercial 1 con Sigma forte + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+ 200 Gha<sup>-1</sup>); 2.- 333 Gha<sup>-1</sup> de Atlantis Star + 2 Lha<sup>-1</sup> de Dyne-Amic + 200 Gha<sup>-1</sup> de Condraz; 3.- 333 Gha<sup>-1</sup> de Atlantis Star + 1 Lha<sup>-1</sup> de Polaquimia

+ 200 Gha<sup>-1</sup> de Condraz; 4.- Testigo comercial 2 con Axial + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+ 200 Gha<sup>-1</sup>) y 5.- un Testigo sin aplicación.

Se usó una aspersora terrestre comercial, con boquillas Tee Jet 8002; para un volumen de agua de aproximadamente 200 Lha<sup>-1</sup>. Se evaluó el porcentaje de control de avena 15, 30 y 45 días después de la aplicación (dda). Se realizó un análisis de varianza y una prueba de separación de medias (Tukey's P<0.05) para establecer la eficacia biológica en el control de avena silvestre, así como también el rendimiento por hectárea de los diferentes tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de control de avena silvestre en los diferentes tratamientos; donde puede observarse una diferencia estadísticamente significativa entre los testigos comerciales que registraron un control pobre desde 15 hasta 45 dda (50 a 65%) y los tratamientos con Atlantis Star (80 a 90%) en cualquiera de las fechas de observación, aunque con un control medio 15 y 30 dda y suficiente en la práctica 45 dda.

Lo anterior, indica un control más eficiente de las poblaciones de avena silvestre, con las mezclas la dosis de 333 Gha<sup>-1</sup> del nuevo herbicida Atlantis Star, no registrándose diferencias significativas entre éstas.

El cuadro 2 presenta el rendimiento promedio de los tratamientos evaluados, no registrándose diferencias significativas entre los testigos comerciales 1 y 2 (8,300 y 8,638 Kha<sup>-1</sup>) en comparación de Atlantis Star con Dyne-Amic y Polaquimia (9,630 y 9,230 Kha<sup>-1</sup>); registrándose sólo diferencias significativa entre éstos últimos dos tratamientos en relación con el testigo sin aplicación, que sólo rindió 6,455 Kha<sup>-1</sup>, es decir 77.8 por ciento con respecto al testigo comercial 1.

**Cuadro 1.** Control de avena silvestre *Avena fatua* L. como resultado de mezclas Atlantis Star con herbicidas postemergentes en trigo en el sur de Sonora, México. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.

N° de Tratamiento	% control de avena silvestre		
	15	30	45 dda
1 Testigo comercial 1*	55.0 b	50.0 b	65.0 b
2 Atlantis Star + Dyne-Amic + Condraz (333 Gha <sup>-1</sup> +2 Lha <sup>-1</sup> +200 Gha <sup>-1</sup> )	80.0 a	80.0 a	90.0 a
3 Atlantis Star + Polaquimia + Condraz (333 Gha <sup>-1</sup> + 1 Lha <sup>-1</sup> +200 Gha <sup>-1</sup> )	85.0 a	80.0 a	90.0 a
4 Testigo comercial 2**	50.0 b	45.0 b	65.0 b
5 Testigo sin aplicación	0.0 c	0,0 c	0.0 c
	<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		
	3.416	3.416	2.582

\*Sigma Forte + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>), \*\*Axial XL + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>).

**Cuadro 2.** Rendimiento de trigo como resultado de la eficacia de Atlantis Star en mezclas con herbicidas para el control del complejo de maleza en el sur de Sonora, México. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.

N° y descripción del tratamiento	Rendimiento Kha <sup>-1</sup>	% respecto al testigo
1 Testigo comercial 1*	8,300 ab	--
2 Atlantis Star + Dyne-Amic + Condraz (333 Gha <sup>-1</sup> + 2 Lha <sup>-1</sup> + 200 Gha <sup>-1</sup> )	9,630 a	116.0
3 Atlantis Star + Polaquimia + Condraz (333 Gha <sup>-1</sup> +1 Lha <sup>-1</sup> + 200 Gha <sup>-1</sup> )	9,230 a	111.2
4 Testigo comercial 2**	8,638 ab	104.1
5 Testigo sin aplicación	6,455 b	77.8
<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		584.4
		--

\*Sigma Forte + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>), \*\*Axial XL + Condraz (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>).

Lo anterior indica, que aunque las diferencias entre los diferentes tratamientos con mezclas de herbicidas no fueron significativas, los tratamientos con el nuevo herbicida Atlantis Star, presentaron 116.0 y 111.2 por ciento con respecto al testigo comercial 1.

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones particulares bajo las cuales se llevó a cabo el presente ensayo, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

1. Las diferentes mezclas de Atlantis Star presentaron un mayor control de avena silvestre que los testigos comerciales, aunque requirieron de 45 dda para obtener un control suficiente en la práctica.
2. Ninguna de las mezclas evaluadas, ni con los testigos comerciales, se registraron efectos aparentes de fitotoxicidad en el cultivo, que pudiera reflejarse en su rendimiento.
3. El más alto rendimiento fue para 333 Gha<sup>-1</sup> de Atlantis Star + 2 Lha<sup>-1</sup> de Dyne-Amic + 200 Gha<sup>-1</sup> de Condraz; (9,630 Kha<sup>-1</sup>), seguido de 333 Gha<sup>-1</sup> de Atlantis Star + 1 Lha<sup>-1</sup> de Polaquimia + 200 Gha<sup>-1</sup> de Condraz (9,230 Kha<sup>-1</sup>); así como de los testigos comerciales 2 y 1 (8,638 y 8,300 Kha<sup>-1</sup>) sin diferencias significativas; exceptuando al testigo sin aplicación (6,455 Kha<sup>-1</sup>).

## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. (2001-2002). Visible como: Manejo de la resistencia a los herbicidas en los países en desarrollo - Bernal E. Valverde. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Recuperado de: <http://www.fao.org/3/y5031s/y5031s0h.htm>.
- ARIAS, D. M., MORA, R. E. G., & ROMERO, O. S. D. (2019). Uso de herbicidas en el control de malezas. Importancia de su conocimiento para el profesional agrónomo. *Opuntia Brava*, 11(1), 204-210.
- CORTÉS, JUAN M.; FUENTES, GUILLERMO; ORTIZ, JOSÉ E.; TAMAYO, LUIS M.; CORTEZ, EDGARDO.; ORTIZ, ALMA A.; FÉLIX, PEDRO; e INÉS ARMENTA (2011), Agronomía del trigo en el sur de Sonora, Ciudad Obregón, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

- HERNÁNDEZ-ANTONIO, A., & HANSEN, A. M. (2011). Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 27(2), 115-127.
- TAMAYO ESQUER L. M., GARCÍA GERARDO J. J. Y TAMAYO PEÑUÑURI L. M. 2018. Evaluación del herbicida "Atlantis TCM" en mezcla con latifolicidas en trigo en el sur de Sonora, México. *Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología. XXI Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas. Volumen 2*, pp 359-363. Mexicali, B. C. México. ISBN: 978-84-947996-6-2
- WRUBEL, R. P. Y GRESSEL, J. 1994. Are herbicide mixtures useful for delaying the rapid evolution of resistance? A case study. *Weed Tech.* 8: 635-648.

Abstract: Weeds represent a risk in crop yield and quality in wheat, so herbicide mixtures that do not allow wild oats to escape are required; which coincides with the objectives of the trial, to evaluate the herbicide Atlantis Star with two adjuvants, in mixture with Condraz, compared with two commercial controls, on the control of wild oats and their selectivity in wheat. The trial was in the Mayo Valley, Sonora, Mexico, in the coping of Borlaug 100 wheat. Four treatments with an area of 2 hectares each were evaluated, compared to side controls without application (tailed witnesses). The treatments applied were: 1. Commercial witness 1 with Sigma forte + Condraz ( $1.0 \text{ Lha}^{-1} + 200 \text{ Gha}^{-1}$ ); 2.  $333 \text{ Gha}^{-1}$  of Atlantis Star +  $2 \text{ Lha}^{-1}$  of Dyne-Amic +  $200 \text{ Gha}^{-1}$  of Condraz; 3.  $333 \text{ Gha}^{-1}$  of Atlantis Star +  $1 \text{ Lha}^{-1}$  of Polish +  $200 \text{ Gha}^{-1}$  of Condraz; 4. Commercial witness 2 with Axial + Condraz ( $1.0 \text{ Lha}^{-1} + 200 \text{ Gha}^{-1}$ ) and a Witness without application. A commercial land sprinkler was used, with a water volume of  $200 \text{ Lha}^{-1}$ . Selectivity and control percentage were evaluated 15, 30 and 45 days after application (daa); A variance analysis and a mean separation test (Tukey's  $P < 0.05$ ) were performed for the biological efficacy in the control of wild oats, as well as the performance of the different treatments. None of the mixtures evaluated, nor with commercial controls, were apparent effects of phytotoxicity on the crop, which could be reflected in its yield. The highest performance was for  $333 \text{ Gha}^{-1}$  of Atlantis Star +  $2 \text{ Lha}^{-1}$  of Dyne-Amic ( $9,630 \text{ Kha}^{-1}$ ), followed by  $333 \text{ Gha}^{-1}$  of Atlantis Star +  $1 \text{ Lha}^{-1}$  of Polaquimia ( $9,230 \text{ Kha}^{-1}$ ); as well as commercial witnesses 2 and 1 ( $8,638$  and  $8,300 \text{ Kha}^{-1}$ ) without significant differences; except for the witness without application ( $6,455 \text{ Kha}^{-1}$ ).

Keywords: Weed, Herbicides, Treatment

## MEZCLAS DE HERBICIDAS EN TRIGO PARA EL COMPLEJO DE MALEZA EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO

Tamayo-Esquer Luis Miguel<sup>1</sup>, Guzmán Angulo Jelinek<sup>2</sup>, León Martínez Jesús Roberto<sup>1</sup>, Tamayo-Peñuñuri Luis Miguel<sup>3</sup>, Tamayo-Peñuñuri Diego David<sup>4</sup>.

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2. Instituto Tecnológico de Sonora, 3. CORTEVA Agriscience. 4. Universidad Interamericana de Desarrollo; tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx, jelinekga@gmail.com, león\_88nba@hotmail.com, luis.m.tamayo.penunuri@gmail.com, diegotamayop@gmail.com.

**Resumen:** Se requiere tecnología para el manejo de maleza en trigo, que integre herbicidas eficaces y selectivos. Lo que se contempla como objetivos al evaluar la eficacia de mezclas de herbicidas en el complejo de maleza, la selectividad en trigo y su rendimiento. El estudio fue en el sur de Sonora, México, aplicando  $0.5 \text{ Lha}^{-1}$  de pyroxsulam, en mezcla con fluoroxyprir + halauxifen ( $0.5 \text{ Lha}^{-1}$ ), tritosulfurón + dicamba ( $200 \text{ Gha}^{-1}$ ) y prosulfurón + dicamba ( $333 \text{ Gha}^{-1}$ ); además de  $1.0 \text{ Lha}^{-1}$  de pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen ( $0.5 \text{ Lha}^{-1}$ ), comparados con testigos comercial y sin aplicación. Se evaluó el control 15, 30, y 45 dda y rendimiento; se realizó análisis de varianza y separación de medias (Tukey's  $P < 0.05$ ). Los resultados muestran 15 dda, que la maleza gramínea fue controlada solo de manera suficiente con pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen y el testigo regional; sin embargo 30 dda, se controlaron de esta manera con el resto de los tratamientos, salvo con pyroxsulam + prosulfurón + dicamba que registró un control regular. Para los 45 dda, sólo pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen mantienen un control suficiente; ya que pyroxsulam y pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen solo registraron un control medio de gramíneas. La maleza de hoja ancha fue controlada suficientemente desde 15 hasta 45 dda con cualquiera de los tratamientos. Tanto 7 como 15 dda, ninguno de los tratamientos incluyendo el testigo regional, registraron efectos fitotóxicos en el trigo, que pudieran afectar su producción. El rendimiento más alto fue para pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen ( $5,828 \text{ Kha}^{-1}$ ), seguido de pyroxsulam con fluoroxyprir + halauxifen ( $5,348 \text{ Kha}^{-1}$ ), de pyroxsulam con tritosulfurón + dicamba ( $4,834 \text{ Kha}^{-1}$ ) y del testigo regional ( $4,286 \text{ Kha}^{-1}$ ) sin presentar diferencias significativas; excepto con pyroxsulam + prosulfurón + dicamba ( $2,840 \text{ Kha}^{-1}$ ) que igualó al testigo sin aplicación ( $1,551 \text{ Kha}^{-1}$ ).

**Palabras clave:** Eficacia, Selectividad, Integrado, Manejo, Postemergencia.



## INTRODUCCIÓN

El control químico representa una alternativa de suma importancia en el manejo de maleza, al grado que de la venta mundial de plaguicidas en 2008 (más de 40 millones de dólares de venta), el 48 por ciento fueron herbicidas, 25 fungicidas, 23 insecticidas y 3 por ciento a otros (McDougall, 2008). Los cultivos de cereales no son la excepción en México, ya que 71 por ciento del mercado corresponde a herbicidas, 24 a insecticidas y 5 por ciento a otros (Rosales y Esqueda, 2010). Se espera que a nivel global se registre una tasa de crecimiento anual de un 5.79 por ciento entre 2017 y 2022 y el segmento de los herbicidas crecerá más rápido, con una tasa de un 5.88 por ciento, seguido por los fungicidas (Anónimo, 2017).

El problema de maleza se incrementa constantemente y representa uno de los principales factores que impactan negativamente la producción de grano y su calidad en trigo en la región; asimismo, el cambio climático ha contribuido en la reducción de la eficacia y selectividad de los herbicidas, por estrés del cultivo y maleza entre otros (Tamayo-Esquer y Tamayo-Peñuñuri, 2015). En el sur de Sonora, las infestaciones del complejo de maleza representa un problema prioritario; existen especies como avena, malva, chuales, etc.: cuyo periodo óptimo de control es muy estrecho, siendo difícilmente controladas, ocasionando reducciones en el rendimiento y calidad de la cosecha (Tamayo-Esquer, 2001).

Ensayos recientes de mezclas en trigo, muestran controles de avena silvestre, alpistillo, mostaza negra, chuales y malva con pyroxsulam en mezcla con diferentes herbicidas para hoja ancha disponibles; los cuales fueron suficientes en la práctica desde los 15 hasta los 45 dda, incluyendo al testigo regional (León, et al, 2018).

Actualmente, se requiere tecnología mediante prácticas culturales y control químico, para el manejo eficiente del complejo de maleza en trigo, con herbicidas eficientes y selectivos al cultivo. Lo que coincide con los objetivos del ensayo: evaluar la eficacia de mezclas de herbicidas graminicidas con formulaciones de herbicidas para hoja ancha sobre el control del complejo de maleza; además, de evaluar la fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo y su rendimiento.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el valle del Yaqui, Sonora, México, aplicándose en postemergencia mezclas para el complejo de maleza asociadas con trigo en siembra tardía (enero); se usó la variedad CIRNO C2008, en un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de ocho surcos a 0.80 m de separación por 110 metros de largo.

Se evaluaron tres tratamientos con  $0.5 \text{ Lha}^{-1}$  de pyroxsulam (Across XL), en mezcla con los herbicidas para hoja ancha, fluoroxypir + halauxifen ( $0.5 \text{ Lha}^{-1}$  de Pixxaro), tritosulfurón + dicamba ( $200 \text{ Gha}^{-1}$  de Condraz) y prosulfurón + dicamba ( $333 \text{ Gha}^{-1}$  de Peak Turbo); así como con  $1.0 \text{ Lha}^{-1}$  de pinoxaden (Axial XL) en mezcla con fluoroxypir + halauxifen ( $0.5 \text{ Lha}^{-1}$  de Pixxaro), comparados con un testigo comercial (pinoxaden con tritosulfurón + dicamba [ $1.0 \text{ Lha}^{-1}$  de Axial XL +  $200 \text{ Gha}^{-1}$  de Condraz]) y un testigo sin aplicación.

Se usó una aspersora terrestre comercial, con boquillas Tee-Jet 8002; utilizándose un volumen de agua de 250 l/ha. Se determinó el porcentaje de control a los 15, 30, y 45 días después de la aplicación (dda) y rendimiento, para lo que se realizó un análisis de varianza y una prueba de separación de medias (Tukey's  $P < 0.05$ ) para establecer la eficacia biológica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de control de maleza gramínea 15 dda (Cuadro 1), muestran 82.5 y 84 por ciento para el tratamiento a base de pyroxsulam con fluoroxyprir + halauxifen y tirotsulfurón + dicamba respectivamente; indicando un efecto sobre la maleza considerado como control medio según la escala de la EWRS (Burril, et al 1977); la mezcla de pyroxsulam con prosulfurón + dicamba registró solo 77.5 por ciento de control, es decir un efecto regular sobre la maleza. En lo que concierne a las mezclas de pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen y el testigo regional (pinoxaden + tritosulfurón + dicamba) se registró en esta fecha de observación un 91.5 y 92.5 por ciento de control respectivamente, que corresponde a un efecto sobre la maleza considerado como suficiente en la práctica. Los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas sólo entre estos últimos dos tratamientos con pyroxsulam + prosulfurón + dicamba. Lo anterior muestra que 15 dda, sólo pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen y el testigo regional controlaron a la maleza gramínea de manera suficiente en la práctica.

Para los 30 dda, los resultados en maleza gramínea muestran un control suficiente en la práctica (92.5 y 91.5%) para pyroxsulam con fluoroxyprir + halauxifen y tritosulfurón + dicamba; sin embargo, la mezcla de este graminicida con prosulfurón + dicamba continúa mostrando un control medio (76.5%) en esta fecha de observación. Para el caso de pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen y el testigo regional continúan controlando de manera suficiente en la práctica (89%) en esta fecha de observación; donde los análisis estadísticos no registraron diferencias significativas entre tratamientos con herbicidas. Lo anterior, muestra que con la mayoría de los tratamientos evaluados se consiguen controlar de manera suficiente en la práctica, las poblaciones de maleza gramínea 30 dda; exceptuando a la mezcla de pyroxsulam con prosulfurón + dicamba que sólo presentó un control regular.

Para los 45 dda, se aprecia en general una reducción en el control de maleza gramínea debido principalmente a la presencia de avena pubescente en la infestación; registrándose sólo con pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen un control suficiente en la práctica (92.5%). Con pyroxsulam + fluoroxyprir + halauxifen y el testigo regional se aprecia un control medio (85%); sin embargo, pyroxsulam con tritosulfurón + dicamba y prosulfurón + dicamba sólo alcanzaron a registrar un control regular y pobre de maleza gramínea (71.5 y 67.5%) en esta fecha de observación, registrándose diferencias significativas entre estos dos últimos y el resto de los tratamientos. Lo anterior muestra que sólo el tratamiento con pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen consigue mantener un control suficiente en la práctica de la maleza gramínea hasta los 45 dda; en el caso de las mezclas de pyroxsulam y pinoxaden con fluoroxyprir + halauxifen solo mantuvieron un control medio para esta fecha de observación.

En lo que concierne a las poblaciones de maleza de hoja ancha anual, el control se manifestó como suficiente en la práctica (92.5%) para cualquiera de los tratamientos evaluados desde los 15 hasta los 45 dda. Lo que indica que el complejo de maleza de hoja ancha anuales, se controla de manera suficiente en la práctica desde los 15 dda, con cualquiera de los tratamientos evaluados.

En cuanto a la posible fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo, tanto 7 como 15 dda, no se registraron efectos aparentes en ninguno de los tratamientos con pyroxsulam y pinoxaden en mezcla con los herbicidas para hoja ancha; lo que indica, que ninguna de las mezclas representa un riesgo de ocasionar síntomas en el cultivo, que pudieran reflejarse en el rendimiento de trigo.

**Cuadro 1.** Control de maleza como resultado de la aplicación de mezclas de herbicidas postemergentes en trigo en el sur de Sonora, México. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.

N° de Tratamiento	% control de hoja angosta			% control de hoja ancha		
	15	30	45	15	30	45
1 Pyroxsulam + fluoroxytir + halauxifen (0.5 + 0.5 Lha <sup>-1</sup> )	82.5 ab	92.5 a	85.0 a	92.5 a	92.5 a	92.5 a
2 Pyroxsulam + tritosulfurón + dicamba (0.5 Lha <sup>-1</sup> +200 Gha <sup>-1</sup> )	84.0 ab	91.5 a	71.5 b	92.5 a	92.5 a	92.5 a
3 Pyroxsulam + prosulfurón + dicamba (0.5 Lha <sup>-1</sup> +333 Gha <sup>-1</sup> )	77.5 b	76.5 a	67.5 b	92.5 a	92.5 a	92.0 a
4 Pinoxaden + fluoroxytir + halauxifen (1.0 + 0.5 Lha <sup>-1</sup> )	91.5 a	89,0 a	92.5 a	92.5 a	92.5 a	92.5 a
5 Testigo regional*	92.5 a	89,0 a	85.0 a	92.5 a	92.5 a	92.5 a
6 Testigo sin aplicación	0.0 c	0,0 c	0.0 c	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Tukey's P<0.05=	1.929	1.629	2.412	1.318	1.318	1.280

\*Pinoxaden + tritosulfurón + dicamba (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>)

El Cuadro 2, presenta los rendimientos de grano como resultado de la efectividad biológica de las mezclas de pyroxsulam y pinoxaden, en mezcla con herbicidas para hoja ancha; donde para el caso de pyroxsulam con fluoroxytir + halauxifen, tritosulfón + dicamba y prosulfurón + dicamba se registraron rendimientos de 5,348, 4,834 y 2,840 Kha<sup>-1</sup> respectivamente. Para las mezclas de pinoxaden con fluoroxytir + halauxifen y el testigo regional (tritosulfurón + dicamba), los rendimientos fueron de 5,828 y 4,286 Kha<sup>-1</sup>; es decir 124.8, 112.8, 66.3 y 138 por ciento con respecto al testigo regional, registrándose diferencias significativas con el testigo sin aplicación que rindió solo 1,551 Kha<sup>-1</sup>, que implica 36.2 por ciento con respecto al testigo regional, exceptuando al tratamiento con pyroxsulam + prosulfurón + dicamba.

Lo anterior indica, aunque las diferencias no fueron significativas entre la mayoría de los tratamientos con herbicidas, el más alto rendimiento corresponde a pinoxaden con fluoroxytir + halauxifen, seguido de pyroxsulam con fluoroxytir + halauxifen y tritosulfurón + dicamba, así como del testigo regional (pinoxaden con fluoroxytir + halauxifen); exceptuando el caso de pyroxsulam con prosulfurón + dicamba que fue igualado estadísticamente por el testigo sin aplicación.

**Cuadro 2.** Rendimiento de trigo con mezclas de herbicidas para el control del complejo de maleza en el sur de Sonora, México. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.

N° y descripción del tratamiento	Rendimiento Kha <sup>-1</sup>	% respecto al testigo
1 Pyroxsulam + fluoroxytir + halauxifen (0.5 + 0.5 Lha <sup>-1</sup> )	5,348 a	124.8

<b>2 Pyroxsulam + tritosulfurón + dicamba (0.5 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>)</b>	4,834 ab	112.8
<b>3 Pyroxsulam + prosulfurón + dicamba (0.5 Lha<sup>-1</sup> +333 Gha<sup>-1</sup>)</b>	2,840 bc	66.3
<b>4 Pinoxaden + fluroxypir + halauxifen (0.5 + 0.5 Lha<sup>-1</sup>)</b>	5,828 a	138.0
<b>5 Testigo regional*</b>	4,286 ab	--
<b>6 Testigo sin aplicación</b>	1,551 c	36.2
<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		445.2
		--

\* Pinoxaden + tritosulfurón + dicamba (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>)

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones particulares bajo las cuales se llevó a cabo el presente ensayo, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

1. A los 15 dda la maleza gramínea solo fue controlada de manera suficiente en la práctica con pinoxaden + fluroxypir + halauxifen y el testigo regional; sin embargo 30 dda, se controlaron de esta manera con el resto de los tratamientos, excepto para pyroxsulam con prosulfurón + dicamba que presentó un control regular.
2. Para los 45 dda, sólo pinoxaden + fluroxypir + halauxifen consigue mantener un control suficiente; ya que pyroxsulam y pinoxaden con fluroxypir + halauxifen solo mantuvieron un control medio de maleza gramínea.
3. El complejo de maleza de hoja ancha anuales, fue controlado de manera suficiente en la práctica desde los 15 hasta los 45 dda con cualquiera de los tratamientos evaluados.
4. Tanto 7 como 15 dda, ninguna de las mezclas de pyroxsulam y pinoxaden con herbicidas para hoja ancha, ni con el testigo regional; se registraron efectos aparentes de fitotoxicidad en el cultivo, que pudiera reflejarse en su rendimiento.
5. El más alto rendimiento fue para pinoxaden con fluroxypir + halauxifen (5,828 Kha<sup>-1</sup>), seguido de pyroxsulam con fluroxypir + halauxifen (5,348 Kha<sup>-1</sup>) y de pyroxsulam con tritosulfurón + dicamba (4,834 Kha<sup>-1</sup>); así como del testigo regional (4,286 Kha<sup>-1</sup>) sin diferencias significativas; exceptuando a pyroxsulam con prosulfurón + dicamba (2,840 Kha<sup>-1</sup>) que fue similar al testigo sin aplicación (1,551 Kha<sup>-1</sup>).

## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (2017). Mercado de los químicos para la protección de cultivos (pesticidas). <http://agriculturers.com/mercado-de-los-quimicos-para-proteccion-de-cultivos/>
- LEÓN MARTÍNEZ J. R., TAMAYO ESQUER L. M., TAMAYO PEÑUÑURI L. M., CAMPOS GUTIERREZ J. F. Y A. E. ARAUJO ZAVALA (2018). Evaluación del herbicida pyroxsulam (Across) en mezclas con latifolicidas para trigo en el sur de Sonora, México. Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología. XXI Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas. Volumen 2, pp 333-338. Mexicali, B. C. México. ISBN: 978-84-947996-6-2

- MCDUGALL, P. (2008). Crop protection and biotechnology consultants. [www.phillipsmcdougall.com](http://www.phillipsmcdougall.com)
- ROSALES R., E. y V. A. ESQUEDA E. (2010). Clasificación y uso de herbicidas por su modo de acción. Memoria Curso Precongreso XXXI Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. México. pp. 29-48.
- TAMAYO, ESQUER L. M. (2001). Manejo integrado de maleza en trigo para el noroeste de México. Folleto técnico no. 42. . CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- TAMAYO, ESQUER, L. M. y L. M. TAMAYO-PENÚÑURI (2015). Evaluación del tratamiento a la semilla, mezclas de herbicidas y fungicidas en el cultivo de trigo en el valle del Yaqui, Sonora, México. Otoño-Invierno 2014-15. Memoria del XVIII congreso internacional de ciencias agrícolas. UABC-ICA Mexicali, B. C. México.

Abstract: Technology is required for weed management in wheat, which integrates effective and selective herbicides. What is considered as objectives when evaluating the effectiveness of herbicide mixtures in the weed complex, the selectivity in wheat and its yield. The study was in southern Sonora, Mexico, applying 0.5 Lha<sup>-1</sup> of pyroxsulam, mixed with fluoroxyprir + halauxifen (0.5 Lha<sup>-1</sup>), tritosulfuron + dicamba (200 Gha<sup>-1</sup>) and prosulfuron + dicamba (333 Gha<sup>-1</sup>); in addition to 1.0 Lha<sup>-1</sup> of pinoxaden with fluoroxyprir + halauxifen (0.5 Lha<sup>-1</sup>), compared with commercial and non-application controls. Control 15, 30, and 45 daa and performance were evaluated; analysis of variance and separation of means was performed (Tukey's P <0.05). The results show 15 daa, that the grass weed was controlled only sufficiently with pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen and the regional control; however 30 daa, they were controlled in this way with the rest of the treatments, except with pyroxsulam + prosulfuron + dicamba that registered a regular control. By 45 daa, only pinoxaden + fluoroxyprir + halauxifen maintain sufficient control; since pyroxsulam and pinoxaden with fluoroxyprir + halauxifen only recorded an average control of grasses. The broadleaf weed was sufficiently controlled from 15 to 45 daa with any of the treatments. Both 7 and 15 daa, none of the treatments, including the regional control, registered phytotoxic effects on wheat, which could affect its production. The highest yield was for pinoxaden with fluoroxyprir + halauxifen (5,828 Kha<sup>-1</sup>), followed by pyroxsulam with fluoroxyprir + halauxifen (5,348 Kha<sup>-1</sup>), pyroxsulam with tritosulfuron + dicamba (4,834 Kha<sup>-1</sup>) and the regional control (4,286 Kha<sup>-1</sup>) without presenting significant differences; except with pyroxsulam + prosulfuron + dicamba (2,840 Kha<sup>-1</sup>) that matched the control without application (1,551 Kha<sup>-1</sup>).

Keywords: Effectiveness, Integrated, Management, Post-emergency.

## MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL MANEJO DE MALEZA ANUAL EN MAÍZ EN EL NOROESTE DE MÉXICO

Tamayo Esquer Luis Miguel<sup>1</sup>, Sánchez Zazueta Jesús Oscar<sup>2</sup>, León Martínez Jesús Roberto<sup>1</sup>, Tamayo Peñuñuri Luis Miguel<sup>3</sup>, Tamayo Peñuñuri Diego David<sup>4</sup>.

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2. Instituto Tecnológico de Sonora, 3. CORTEVA Agriscience. 4. Universidad Interamericana de Desarrollo. tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx, joscarsz12@hotmail.com  
león\_88nba@hotmail.com, luis.m.tamayo.penunuri@gmail.com,  
diegotamayop@gmail.com.

**Resumen:** El problema de maleza en maíz, requiere mezclas de herbicidas eficientes y selectivas al cultivo; lo que coincide con los objetivos del ensayo: evaluar la eficacia nicosulfurón + fluoroxypir (Accent L + Starane Ultra) y nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba (Accent L + Condraz) en el control del complejo de maleza en maíz; además de evaluar la fitotoxicidad sobre el cultivo y su rendimiento. El estudio fue en el valle del Yaqui, Sonora, México, aplicándose antes de la sexta hoja del maíz, 1.0 + 0.5 Lha<sup>-1</sup> de nicosulfurón (Accent) + fluoroxyr (Starane Ultra), 1.0 Lha<sup>-1</sup> + 200 Gha<sup>-1</sup> de nicosulfurón (Accent) + tritosulfurón + dicamba (Condraz), comparadas con un testigo comercial (1.0 Lha<sup>-1</sup> de nicosulfurón (Accent) + 0.5 Lha<sup>-1</sup> de dicamba (Dicambel) + 1.0 Lha<sup>-1</sup> de 2,4-D Amina (Agramina) y un testigo sin aplicación. Se evaluó fitotoxicidad y control 15, 30, y 45 dda; así como su rendimiento, con análisis de varianza y comparación de medias (Tukey's P<0.05). Los resultados muestran que los tratamientos en general mostraron un efecto de control suficiente en la práctica, sobre el complejo de maleza de hoja ancha anual desde los 15 hasta los 45 dda. En el caso de maleza gramínea, sólo la mezcla de nicosulfurón + fluoroxypir, consiguió controlarla desde 15 hasta 45 dda. Ninguno de los tratamientos registraron fitotoxicidad; aunque se apreció atraso en el desarrollo 7 dda en nicosulfurón + fluoroxypir, recuperándose 15 dda. El mayor rendimiento fue para nicosulfurón + fluoroxypir 9,016 Kha<sup>-1</sup>, seguido del testigo regional (8,820 Kha<sup>-1</sup>), de nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba (7,852 Kha<sup>-1</sup>) y del testigo sin aplicación (2,039 Kha<sup>-1</sup>).

**Palabras claves:** Control, Químico, Postemergencia, Gramíneas, Latifolias.

### INTRODUCCIÓN

En el cultivo de maíz de otoño-invierno, se registran 22 especies de malas hierbas de 12 familias taxonómicas; de las cuales, 11 son de hoja ancha anual y una perenne; entre las de hoja angosta, se registran 10 especies de gramíneas anuales y tres perennes (Tamayo-Esquer, 2003). El control químico se requiere para el manejo integrado de malezas, por lo que en el mercado mundial de plaguicidas sobresalen los herbicidas; con

una tasa de crecimiento anual de un 5.79 por ciento para 2017- 2022, donde los herbicidas crecerán más rápido (5.88%), seguido de los fungicidas (Anónimo, 2017).

La problemática de maleza se incrementa constantemente y representa de los principales organismos dañinos que afectan la producción de grano y su calidad en maíz; asimismo, el calentamiento global contribuye a la baja eficacia y selectividad de algunos herbicidas, por estrés del cultivo y maleza (Tamayo-Esquer y Tamayo-Peñuñuri, 2015). En el sur de Sonora, el complejo de maleza de hoja angosta y ancha es común compitiendo en maíz; considerándose como serio problema por la restricción de algunos herbicidas hormonales. Además, especies como avena silvestre *Avena fatua* L. y alpiñillo *Phalaris* spp. Entre otras, cuyo período óptimo para su control es breve; son difícilmente controladas con gramínicidas selectivos, ocasionando fitotoxicidad en algunos híbridos, fuertes infestaciones y reducciones significativas en el rendimiento del cultivo.

Nicosulfurón es un herbicida sistémico postemergente y selectivo al maíz del grupo de las sulfonilureas que al ser absorbido por el follaje es traslocado al meristemo lo que inhibe el crecimiento de la maleza susceptible (principalmente gramíneas anuales y perennes y algunas de hoja ancha anuales) por lo que la aplicación debe de hacerse sobre plantas que se encuentren en crecimiento activo, libre de estrés por sequía o exceso de agua.

Antecedentes de resultados para maleza anual de hoja ancha, registran controles medios (83 a 86%) en maíz de verano, con diferentes dosis de tritosulfurón + dicamba (Condraz 175 y 200 Gha<sup>-1</sup>); donde el rendimiento de tritosulfurón + dicamba fue superada por topamezone + dimethenamida y topamezone + dicamba, bajo las condiciones del sur de Sonora (Tamayo-Esquer y Figueroa-López, 2017). Posteriormente, tritosulfurón + dicamba controló de manera regular la maleza de hoja ancha desde los 15 dda en maíz; requiriéndose 250 Gha<sup>-1</sup> de tritosulfurón + dicamba, para el control de maleza anual de hoja ancha, para superar al testigo regional 30 dda, donde ninguno de los tratamientos registraron fitotoxicidad al cultivo y los más altos rendimientos se obtuvieron con 250 y 200 Gha<sup>-1</sup> de tritosulfurón + dicamba (Mancillas, et al, 2018).

Existe la necesidad de generar tecnología para la integración del control cultural y químico, en el establecimiento óptimo del cultivo y manejo eficiente del complejo de maleza gramínea y de hoja ancha en la postemergencia del maíz; por lo que se requiere de herbicidas y/o mezclas eficaces y selectivas al cultivo, coincidiendo con los objetivos del presente ensayo, evaluar la efectividad biológica de mezclas de nicosulfurón (Accent L) con fluroxypir (Starane Ultra y Tomahawk) y tritosulfurón + dicamba (Condraz) en el control del complejo de maleza en la postemergencia selectiva al maíz; además, de evaluar la fitotoxicidad de los tratamientos sobre el cultivo y su rendimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el Campo Experimental Norman E. Borlaug del valle del Yaqui, Sonora, México, utilizándose la variedad de maíz Ceres XR60, en un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de ocho surcos a 0.80 metros de separación por 110 metros de largo; considerándose cuatro repeticiones. Se evaluaron tres tratamientos que incluyeron 1.0 + 0.5 Lha<sup>-1</sup> de material comercial de nicosulfurón (Accent) + fluoroxypir (Starane Ultra), 1.0 Lha<sup>-1</sup> + 200 Gha<sup>-1</sup> de material comercial de nicosulfurón (Accent) + tritosulfurón + dicamba (Condraz),

comparada con un testigo comercial (1.0 Lha<sup>-1</sup> de nicosulfurón (Accent) + 0.5 Lha<sup>-1</sup> de dicamba (Dicambel) + 1.0 Lha<sup>-1</sup> de 2,4-D Amina (Agramina) y un testigo sin aplicación; realizándose antes de la aparición de la sexta hoja del maíz. Se usó una aspersora terrestre comercial, con boquillas Tee-Jet 8002; utilizándose un volumen de agua de 250 Lha<sup>-1</sup>. Se determinó la fitotoxicidad y desarrollo del cultivo a los 7 y 15 dda y el porcentaje de control a los 15, 30, y 45 días después de la aplicación (dda). Se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias (Tukey's P<0.05) para establecer la eficacia biológica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la posible fitotoxicidad sobre maíz, tanto 7 como 15 dda, no registraron efectos aparentes en ninguno de los tratamientos evaluados, ni en el testigo regional; lo que indica, que ninguno ocasiona síntomas en el cultivo, que pudieran reflejarse en el rendimiento del cultivo. En lo que respecta a desarrollo del cultivo, sólo el tratamiento a base de nicosulfurón + fluoroxypr registró un atraso significativo en el desarrollo del cultivo 7 dda (Cuadro 1); para la evaluación realizada 15 dda, no se registraron diferencias significativas en el desarrollo de ninguno de los tratamientos.

En cuanto al control de maleza anual de hoja ancha, los resultados muestran controles entre 87.5 y 92.5 por ciento con cualquiera de los tratamientos evaluados 15, 30 y 45 dda (Cuadro 1); lo que corresponde a un control suficiente en la práctica según la escala de puntuación propuesta por la EWRS (Burril *et al.*, 1977). Los análisis estadísticos no registraron diferencias entre ninguno de los tratamientos en ninguna de las fechas de observación, Lo anterior, indica que las poblaciones de malas hierbas de hoja ancha anuales, fueron controladas de manera suficiente en la práctica desde los 15 hasta los 45 dda.

La eficacia de los tratamientos sobre maleza gramínea (avena y alpiste silvestre), muestran que sólo el tratamiento a base de nicosulfurón + fluoroxypr (Accent L + Starane Ultra), registra un control suficiente en la práctica desde los 15 hasta los 45 dda. El resto de los tratamientos registran un control medio (82.5%) 15 dda; alcanzándose 30 dda un control suficiente en la práctica (88.8%) con nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba (Accent L + Condraz) y un control medio (85%) con el testigo regional (Accent L + Dicambel + Agramina). Para la evaluación realizada 45 dda, se registró sólo un control medio (85%) para nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba y sólo un control regular (79%) para el testigo regional. Los análisis estadísticos, muestran diferencias significativas sólo entre nicosulfurón + fluoroxypr en cualquiera de las fechas de evaluación con respecto al resto de los tratamientos, exceptuando a los 30 dda con nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba; por lo que se considera a la mezcla de nicosulfurón + fluoroxypr como mejor tratamiento, seguido de nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba. Lo anterior muestra que sólo nicosulfurón + fluoroxypr, desde los 15 dda consiguieron controlar de manera suficiente en la práctica las poblaciones de maleza gramínea; el resto de los tratamientos lo hacen sólo entre un control medio y regular.

**Cuadro 1.** Desarrollo del cultivo y control de maleza como resultado de mezclas de herbicidas en maíz en el sur de Sonora. Ciclo Otoño-Invierno 2018-19.



N° de Tratamiento	Desarrollo		% Control					
	Altura (cm)		Hoja Ancha			Hoja Angosta		
	7	15	15	30	45	15	30	45 dda
1	30.3 b	47.3 a	92.5 a	92.5 a	91.8 a	90.0 a	91.0 a	93.5 a
2	38.0 a	44.8 a	90.0 a	92.5 a	87.5 a	82.5 b	88.8 ab	82.5 b
3	38.0 a	46.0 a	90.0 a	91.0 a	87.5 a	82.5 b	85.0 b	79.0 b
4	36.8 a	48.5 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c
TukeyP<0.05=	0.8839	2.114	0.7217	1.061	1.197	1.021	1.231	1.118

El Cuadro 2, presenta los rendimientos de grano de la variedad CERES XR60, no registrándose diferencias significativas entre tratamientos de las mezclas evaluadas; donde nicosulfurón + fluroxypir (Accent L + Starane Ultra) rindió 9,016 Kha<sup>-1</sup>, el tratamiento a base de nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba presentó un rendimiento de 7,852 Kha<sup>-1</sup> y el testigo regional con 8,820 Kha<sup>-1</sup>; aunque los análisis estadísticos no registraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos y el testigo regional, éstas si fueron significativas con en el testigo sin aplicación que rindió sólo 2,039 Kha<sup>-1</sup>. Lo anterior, muestra que el mayor rendimiento corresponde nicosulfurón + fluroxypir (9,016 Kha<sup>-1</sup>), seguida del testigo regional (8,820 Kha<sup>-1</sup>) y de nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba (7,852 Kha<sup>-1</sup>) presentando 102.2 y 89.0 por ciento con respecto al testigo regional, que comparado con el testigo sin aplicación presenta un 22.9 por ciento (2,039 Kha<sup>-1</sup>).

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones particulares bajo las cuales se llevó a cabo el presente ensayo, se puede concluir lo siguiente:

Los tratamientos en general mostraron un efecto de control suficiente en la práctica, sobre el complejo de maleza de hoja ancha anual desde los 15 hasta los 45 dda

En el caso de avena silvestre y alpistillo, sólo con la mezcla de nicosulfurón + fluroxypir, se consiguió su control desde 15 hasta 45 dda.

Ninguno de los tratamientos evaluados registraron fitotoxicidad aparente en el cultivo; aunque se apreció un atraso en el desarrollo solo a los 7dda en nicosulfurón + fluroxypir; recuperándose para los 15dda.

El más alto rendimiento corresponde a nicosulfurón + fluroxypir 9,016 Kha<sup>-1</sup>, seguido del testigo regional (8,820 Kha<sup>-1</sup>) y de nicosulfurón + tritosulfurón + dicamba (7,852 Kha<sup>-1</sup>) y del testigo sin aplicación (2,039 Kha<sup>-1</sup>).

**Cuadro 2.** Rendimiento de maíz como resultado de los tratamientos con mezclas de herbicidas para el control del complejo de maleza en el sur de Sonora.

N° y descripción del tratamiento	Rendimiento o Gha <sup>-1</sup>	Por ciento respecto al testigo
1 Nicosulfurón <sup>1</sup> + fluroxypir <sup>2</sup> (1.0 + 0.5 Lha <sup>-1</sup> )	9,016 a	102.2

<b>2 Nicosulfurón+tritosulfurón+dicamba<sup>3</sup> (1.0 Lha<sup>-1</sup>+200 Gha<sup>-1</sup>)</b>	7,852 a	89.0
<b>3 Nicosulfurón + dicamba<sup>4</sup> + 2,4-D<sup>5</sup> ( 1.0 + 0.5 + 1.0 Lha<sup>-1</sup>)</b>	8,820 a	--
<b>4 Testigo sin aplicación</b>	2,039 b	22.9
<b>Tukey's P&lt;0.05=</b>		
	482.4	--

1. Accent L, 2. Starane Ultra, 3. Condraz, 4. Dicambel, 5. Agramina.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO, 2017. Mercado de los químicos para la protección de cultivos. <http://agriculturers.com/mercado-de-los-quimicos-para-proteccion-de-cultivos/>.
- BURRIL L. C., CARDENAS L., y LOCATELLI E. 1977. Manual de Campo para la Investigación en Control de Malezas. Internacional Plant Protection Center, Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA.
- MANCILLAS NIEBLAS M. A., TAMAYO ESQUER L. M., CHÁVEZ HERNÁNDEZ L. F., RUVALCABA ESTRADA S. y J. F. CAMPOS GUTIÉRREZ 2018. Eficacia del herbicida tritosulfurón + dicamba (Condraz) para el control de maleza de hoja ancha en maíz en el noroeste de México. Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología. XXI Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas. Volumen 2, pp 343-347. Mexicali, B. C. México. ISBN: 978-84-947996-6-2.
- TAMAYO ESQUER L. M. 2003. Manejo integrado de maleza en maíz para el noroeste de México. Folleto técnico no. 49. CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- TAMAYO ESQUER, L. M. y L. M. Tamayo Peñuñuri 2015. Evaluación del tratamiento a la semilla, mezclas de herbicidas y fungicidas en el cultivo de trigo en el valle del Yaqui, Sonora, México. Otoño-Invierno 2014-15. Memoria del XVIII congreso internacional de ciencias agrícolas. UABC-ICA Mexicali, B. C. México.
- TAMAYO ESQUER L. M. y P. FIGUEROA L. 2017. Avances en el proyecto sobre generación, validación y transferencia de tecnología para el manejo integrado de maleza en los sistemas de producción del sur de Sonora, México. Informe Técnico, CENEB-CIRNO-INIFAP, México.

Abstract: The weed problem in corn requires efficient and selective herbicide mixtures to the crop; which coincides with the objectives of the trial: evaluate the efficacy of nicosulfuron + fluoroxypr (Accent L + Starane Ultra) and nicosulfuron + tritosulfuron + dicamba (Accent L + Condraz) in the control of the weed complex in corn; In addition to evaluating the phytotoxicity on the crop and its yield. The study was in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico, being applied before the sixth corn leaf, 1.0 + 0.5 Lha-1 of nicosulfuron (Accent) + fluoroxypr (Starane Ultra), 1.0 Lha-1 + 200 Gha-1 of nicosulfuron (Accent) + tritosulfuron + dicamba (Condraz), compared with a commercial control (1.0 Lha-1 of nicosulfuron (Accent) + 0.5 Lha-1 of dicamba (Dicambel) + 1.0 Lha-1 of 2,4-D Amina (Agramina) and a control without application. Phytotoxicity and control 15,

30, and 45 dda were evaluated, as well as their performance, with analysis of variance and comparison of means (Tukey's  $P < 0.05$ ). The results show that the treatments in general showed a sufficient control effect in the practice, on the annual broadleaf weed complex from 15 to 45 daa. In the case of grass weed, only the fluoroxypr + nicosulfuron mixture managed to control it from 15 to 45 daa. None of the treatments registered phytotoxicity; although appreciated delay in development pot 7 daa in nicosulfuron + fluoroxypr, recovering 15 daa. The highest yield was for nicosulfuron + fluoroxypr 9,016 Kha<sup>-1</sup>, followed by the regional control (8,820 Kha<sup>-1</sup>), of nicosulfuron + tritosulfuron + dicamba (7,852 Kha<sup>-1</sup>) and of the control without application (2,039 Kha<sup>-1</sup>)

Keywords: Control, Chemical, Post-emergency, Grasses, Broadleaves.

## ENSAYO PRELIMINAR DE RESISTENCIA CRUZADA Y MÚLTIPLE EN *Chloris radiata* (L.) Sw. A HERBICIDAS ALS y EPSPS

Alejandra Díaz<sup>1</sup>, Verónica Hoyos<sup>2</sup>, Guido Plaza<sup>3</sup> y Rafael De Prado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia. E-mail: aldiazri@unal.edu.co

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad del Magdalena, Colombia. E-mail: vhoyosc@gmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia-Bogotá, Colombia. E-mail: gaplazat@unal.edu.co

<sup>4</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España. E-mail: qe1pramr@uco.es

### RESUMEN

*Chloris radiata* conocida comúnmente como “paja blanca”, es una especie que ha venido aumentando su abundancia en cultivos de arroz debido a su difícil control. Basados en estudios recientes donde se reporta la resistencia de esta especie al herbicida glifosato, el objetivo de este trabajo fue realizar un pre-ensayo para evaluar la resistencia múltiple y cruzada con herbicidas inhibidores de la ALS. Una población de *Chloris radiata* resistente a glifosato con 2 a 3 hojas verdaderas fue aplicada con dos herbicidas inhibidores de la ALS, una mezcla comercial de imazamox+imazetapir (33 y 15 g i.a. L<sup>-1</sup>) y bispiribac-sodio (100 g i.a. L<sup>-1</sup>). Las dosis evaluadas fueron 0X, 1X, 2X y 4X, donde X corresponde a la dosis comercial recomendada para el cultivo de arroz, 1,5 L. ha<sup>-1</sup> de imazamox+imazetapir y 0,5 L. ha<sup>-1</sup> de bispiribac-sodio. Las variables evaluadas fueron control (%), peso fresco (g), peso fresco relativo (%) y supervivencia (%). Para el herbicida bispiribac, se observó supervivencia del 100% en todos los tratamientos, control del 9% con la menor dosis y 21% con cuatro veces la dosis comercial; adicionalmente, la reducción en el peso fresco fue del 90%. En la mezcla de imidazolinonas, la supervivencia fue igualmente del 100% en todas las dosis, presentó mejor control pasando del 50% con la dosis comercial y 75% cuadruplicando la dosis; con la dosis de campo se observó un peso fresco relativo del 84%, disminuyendo a 30% con la aplicación del doble y cuatro veces la dosis. Basados en el peso fresco relativo (>20%), control (<80%) y supervivencia (>20%), la resistencia cruzada a los herbicidas imazamox+imazetapir y bispiribac-sodio fue confirmada, al igual que la resistencia múltiple en la población previamente reportada como resistente a glifosato. Sin embargo, se requieren estudios de curvas dosis respuesta para encontrar el nivel e índice de resistencia.

**Palabras clave:** glifosato, imidazolinonas, bispiribac-sodio, arroz, Colombia.

### SUMMARY

*Chloris radiata* commonly known as “radiate fingergrass”, is a specie that has been increasing its abundance in rice crops, due to its difficult control. According to recent research where report the resistance of this specie to glyphosate herbicide, the objective of this research was to evaluate the cross and multiple resistance to ALS inhibiting herbicides. A population of *Chloris radiata* resistant to glyphosate with 2 to 3 true leaves it was applied with two ALS inhibitors herbicides, a commercial mix of imazamox+imazethapyr (33 and 15 g ai L<sup>-1</sup>) and bispyribac-sodium (100 g ai L<sup>-1</sup>) were evaluated. The doses evaluated were 0X, 1X, 2X and 4X, where X dose corresponds to

the recommended commercial dose for rice crop, 1,5 L ha<sup>-1</sup> of imazamox+imazethapyr and 0,5 L ha<sup>-1</sup> of bispyribac-sodium. The variables were control (%), fresh weight (g), relative fresh weight (%) and survival (%). For bispyribac-sodium herbicide, 100% survival was observed in all treatments, control of 9% with the lowest dose and 21% with four times the commercial dose, and 90% of reduction in fresh weight. In the imidazolinones mix herbicides, survival was also 100% in all doses, this herbicide presented a better control over 50% with the commercial dose and 75% quadrupling the dose; with the field dose the relative fresh weight was 84%, decreasing to 30% with the double and quadruple of the dose. Based on the relative fresh weight (>20%), control (<80%) and survival (>20%), the cross resistance to the herbicides Imazamox + Imazethapyr and Bispyribac-sodium was confirmed, as like the multiple resistance in the population previously reported to glyphosate-resistant. However, dose-response curve experiments are required to find the resistance level and resistance factor.

**Keywords:** glyphosate, imidazolinones, bispyribac-sodium, rice, Colombia.

## **MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) EN MARÍN, NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

Estefanía González-Muñoz<sup>1</sup>, José Elías Treviño-Ramírez<sup>1</sup>, Jesús Andrés Pedroza Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Calle Francisco Villa S/N, Col. Ex Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N.L. C.P. 66054. México.  
E-mail: [estefaniagzz@live.com.mx](mailto:estefaniagzz@live.com.mx)

Resumen: La disponibilidad de trigo indica estabilidad en las condiciones económicas y políticas de los países. Actualmente es uno de los cultivos más difundidos en el mundo abarcando una superficie cosechada de 219 millones de hectáreas por año. De acuerdo con la Agenda Mexicana Agroalimentaria una de las áreas de oportunidad en investigación dentro del rubro de producción del cultivo de trigo es la actualización de los paquetes tecnológicos para la producción convencional de trigo, abarcando información sobre control de malezas (SNITT, 2018). En el estado de Nuevo León se siembra trigo en distintos ciclos agrícolas debido a que las zonas productoras varían en términos de sus condiciones ambientales. Por lo tanto, aunque los paquetes tecnológicos recomiendan productos para el control de malezas, la presencia de ciertas especies y su control será diferente en cada zona productora, surgiendo la necesidad del manejo basado en la agroecología. Ante tal situación es necesario realizar un levantamiento ecológico de malezas en la región donde esté establecido el cultivo, para conocer el tipo y densidad de malezas existentes en la zona y determinar el manejo agronómico más adecuado, por lo que el objetivo del presente trabajo fue identificar las especies de malezas asociadas al cultivo de trigo harinero en el municipio de Marín, Nuevo León, México durante el Ciclo Otoño - Invierno 2018-2019, encontrándose siete especies pertenecientes a cinco familias.

Palabras clave: agroecología, manejo agronómico, variedades panificables

### **INTRODUCCIÓN**

El trigo es un alimento milenario cuya evidencia sugiere que se domesticó hacia el 8,000 – 10,000 a.C. (Johnson y Mattern, 1987). El éxito de su cultivo se extendió en todas las direcciones desde el Medio Oriente al resto del mundo (Carrera y Mateo, 2005). La disponibilidad de trigo indica estabilidad en las condiciones económicas y políticas de los países. Actualmente es uno de los cultivos más difundidos en el mundo abarcando una superficie cosechada de 219 millones de hectáreas por año (Divito y García, 2017).

La reciente predicción de la FAO para la producción de trigo en 2019 se fija en 767 millones de toneladas. En el año 2017, México estuvo posicionado en el vigésimo noveno lugar a nivel mundial, con una producción de 3,503,521 toneladas (SIAP, 2018), de las

cuales, 1,424,187 representaron el volumen de trigo panificable (SADER, 2019). A nivel nacional, Nuevo León figura en el octavo lugar con un registro de volumen de producción de 53,079 toneladas en el mismo año (SIAP, 2018).

De acuerdo con la Agenda Mexicana Agroalimentaria desarrollada por el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT), una de las áreas de oportunidad en investigación dentro del rubro de producción del cultivo de trigo es la actualización de los paquetes tecnológicos para la producción convencional de trigo, desde arreglos topológicos, nutrición, control de malezas, riego, labranza de conservación y manejo integrado de plagas y enfermedades (SNITT, 2018).

El control oportuno de malezas constituye un factor importante a considerar en todo paquete tecnológico para la producción de un cultivo. Los costos que conlleva su control suelen elevarse cuando existen grandes poblaciones de individuos maleza en las áreas cultivadas, en donde están en competencia directa con la especie de interés por los mismos recursos ambientales y energéticos que ambos necesitan para su supervivencia. Asimismo, pueden llegar a entorpecer las tareas de la cosecha o desvalorizar el producto final.

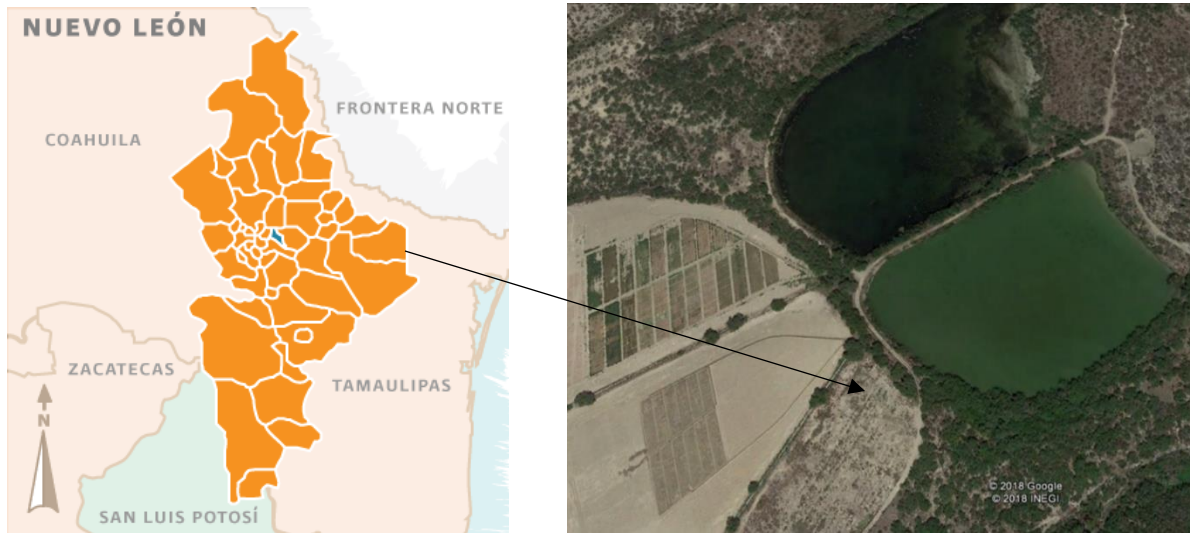
En el estado de Nuevo León se siembra trigo en distintos ciclos agrícolas debido a que las zonas productoras varían en términos de sus condiciones ambientales. Por lo tanto, aunque los paquetes tecnológicos que están al alcance de los productores recomiendan productos para el control de malezas y sus dosis, la presencia de ciertas especies y su manejo será diferente en cada zona productora, es decir, se embarca la necesidad del manejo basado en la agroecología. En cualquier situación es necesario realizar un levantamiento ecológico de malezas en la región donde esté establecido el cultivo, para conocer el tipo y densidad de malezas existentes en la zona y determinar el manejo agronómico más adecuado, por lo que el objetivo del presente trabajo fue identificar las especies de malezas asociadas al cultivo de trigo harinero en terrenos de la Facultad de Agronomía de la UANL en el municipio de Marín, Nuevo León, México durante el Ciclo Otoño-Invierno 2018-2019.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Campus Experimental Unidad Marín, ubicado en Carretera Zuazua - Marín Km. 17.5 en el municipio de Marín, Nuevo León, con una altitud de 396 msnm., una temperatura y precipitación promedio anual de 22°C y 573 mm, respectivamente (INAFED, 2009). La fecha de siembra fue el 21 de diciembre de 2018 en un área experimental de 1474 m<sup>2</sup> en donde se sembraron tres variedades de trigo panificable: San Isidro NL M2012, Floreña NL M2012 y Conatrigo F2015; recomendadas para siembra en el Noreste de México a tres diferentes densidades de siembra: (D1) 80, (D2) 120 y (D3) 160 kg de semilla ha<sup>-1</sup>. La parcela correspondió a la variedad y la sub-parcela a las densidades. Cada parcela experimental tenía 20 surcos de 5 m de largo distanciados a 50 cm, de los cuáles, 8 surcos fueron establecidos lateralmente en ambos lados como protección. Los 12 surcos restantes fueron divididos entre las tres densidades, teniendo por cada densidad 4 surcos. De esta forma, se constituyeron en campo cuatro repeticiones, las cuales tenían las tres variedades con las tres densidades

de siembra distribuidas en forma aleatoria dando un total de 36 unidades experimentales. Entre cada parcela se colocaron 2 m de espaciamento.

Durante los meses de enero a marzo se detectó la presencia de malezas y se procedió a realizar un levantamiento, para lo cual se utilizó un cuadrante de 0.5 m<sup>2</sup>. En cada repetición se muestrearon 2 m<sup>2</sup> (4 sub-muestras de 0.5 m<sup>2</sup>) de surcos centrales al azar de las diferentes variedades con sus respectivas densidades dentro del experimento. Se siguió parcialmente la metodología propuesta por Jürgens (1985) colocando el cuadrante, identificándose las malezas presentes, predominantes y el número de individuos en cada sub-muestra.



**Figura 1.** Localización de las parcelas de muestreo. Campus Experimental Facultad de Agronomía UANL. Marín, Nuevo León, México.



**Figura 2.** Cultivo de trigo con presencia de malezas. 5 de febrero 2019.

El número de individuos por especie se determinó contabilizando las veces que una maleza estaba presente en cada una de las dieciséis sub-muestras. La frecuencia se calculó dividiendo el número de muestreos en los que apareció la especie en cuestión



entre el número de muestreos totales; la dominancia se calculó dividiendo el número de individuos de la especie evaluada entre el número de individuos totales, lo que a su vez se multiplicó por cien para obtener el valor del porcentaje.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de individuos totales resultantes de los 16 sub-muestreos fue de 376. Las malezas predominantes fueron aquellas de la familia *Asteraceae* (Cuadro 1), de las cuales dos especies tuvieron en conjunto una dominancia del 85.6%, mismas que se describen en el Cuadro 2. Dicha familia ocupa un lugar preponderante en la flora de México, tanto a nivel de géneros como de especies. Un estudio desarrollado por Villaseñor (1993) menciona que se tienen registradas en el territorio mexicano 3005 especies nativas de dicha familia, distribuidas en 392 géneros y que es una de las familias más estudiadas. Existen entidades federativas que carecen todavía de inventarios florísticos y en consecuencia de un recuento actualizado del número de especies que las familias contienen.

**Cuadro 1.** Parámetros estadísticos relacionados con el inventario florístico (especies de malezas detectadas) realizado durante el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno 2018-2019 en terrenos de la FAUANL en el municipio de Marín, Nuevo León, México.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por especie	Frecuencia	Dominancia (%)
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol o Polocote	230	0.69	61.17
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Chayotillo	92	0.56	24.47
Solanaceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Artemisa	2	0.06	0.53
	<i>Physalis angulata</i> L.	Tomatillo	18	0.37	4.79
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chual rojo	18	0.18	4.79
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	10	0.31	2.66
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> L.	Zacate Johnson	6	0.12	1.60

De acuerdo con los muestreos realizados, se observó que las más altas poblaciones de maleza coinciden con la emergencia y las primeras etapas de desarrollo del cultivo de trigo, que es afectado severamente por malezas altamente competitivas, por lo tanto, un elemento indispensable en el diseño de programas de manejo integrado

de malezas es la determinación de su período crítico de competencia, medida muy útil para efectuar oportunamente las acciones para su control (Weaver *et al.*, 1992).

**Cuadro 2.** Especies de malezas dominantes asociadas al cultivo de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) durante el Ciclo Agrícola Otoño-Invierno 2018-2019 en terrenos de la FAUANL en el municipio de Marín, Nuevo León, México.

<b>Nombre científico</b>	<b><i>Helianthus annuus</i> L.</b>	<b><i>Xanthium strumarium</i> L.</b>
<b>Nombre común</b>	<b>Girasol o Polocote</b>	<b>Chayotillo o Falso cadillo</b>
<b>Descripción</b>	Maleza agresiva con grandes poblaciones en el norte de México. Es una planta robusta, anual, de más de 1 m de alto, pudiendo llegar a medir hasta 3 m. Tiene flores en cabezuelas grandes. Las hojas y el tallo son muy ásperos al tacto. Su propagación es por semilla. Muestra gran competitividad debido a su vigor en las primeras etapas de desarrollo, altura y área foliar.	Presenta ciclo de vida anual. Posee una taxonomía difícil. Puede llegar a medir hasta 2 m de alto. Los tallos presentan líneas o puntos violáceos y sus hojas son ásperas en ambas caras. El fruto es un aquenio alargado de 1 a 1.5 cm de largo, aplanado y de color café, contenido por el involucro espinoso. Su propagación es por semilla y puede dispersarse adherida al pelaje del ganado o por medio del agua.
<b>Familia</b>	Asteraceae	Asteraceae
<b>Origen</b>	Suroeste de E.U.A. y norte de México.	Norteamérica

## CONCLUSIONES

La maleza con mayor dominancia fue *Helianthus annuus* L. (girasol o polocote). El conocimiento de las especies encontradas, su frecuencia y dominancia resulta de gran utilidad para la realización de futuras investigaciones referentes a la diversidad de malezas en el estado de Nuevo León y su manejo en cultivos básicos de invierno, con la finalidad principal de ser oportunos y eficientes en un control integrado de malezas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía – UANL por el apoyo brindado para el desarrollo del estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

CARRERA MORALES, M.; MATEO BOX, J. M. (2005). Prontuario de agricultura: Cultivos agrícolas. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. pp: 87-105.

- DIVITO, G. A.; GARCÍA, F. O. (2017). Manual del cultivo de trigo. 1a ed. Acassuso: International Plant Nutrition Institute. 224 p.
- INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL (INAFED) (2009). Enciclopedia de los Municipios de México: Estado de Nuevo León: Marín. Recuperado de:  
<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM19nuevoleon/municipios/19034a.html>
- JOHNSON, V.A.; MATTERN, P.J. (1987). Wheat, Rye, and Triticale. Nutritional Quality of Cereal Grains: Genetic and Agronomic Improvement. Monograph No. 28, 133-182.
- JÜRGENS, G. (1985). Levantamiento de malezas en cultivos agrícolas. In: Koch, W.; Helmut, W.; Sauerborn, J. (eds.). Resúmenes del Seminario Manejo Integrado de Malezas. PLITS 3(2) 1985. Stuttgart. pp. 85-104.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (SADER) (2019). Expectativas Agroalimentarias: 2019. México. Recuperado de:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458242/Expectativas\\_Abril\\_2019\\_compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/458242/Expectativas_Abril_2019_compressed.pdf)
- SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP) (2018). Atlas Agroalimentario 2012-2018. México. Recuperado de:  
[https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)
- SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE (SNITT) (2018). Agenda Mexicana Agroalimentaria: Subsector Agrícola. Cultivo: Trigo. Recuperado de:  
[https://www.amexagro.mx/laravel/public/subsector/agricola/sistema\\_producto/35](https://www.amexagro.mx/laravel/public/subsector/agricola/sistema_producto/35)
- VILLASEÑOR, J. L. (1993). La familia Asteraceae en México. Revista Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. (XLIV): 117-124.
- WEAVER, S. E., M. J. KROPFF, AND R. M. GROENEVELD. (1992) Use of ecophysiological models for crop-weed interference: The critical period of weed interference. Weed Sci. 40: 302-307.

**Summary:** Weeds associated with crop of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Marín, Nuevo León. Wheat availability indicates stability in the economic and political conditions of the countries. It is currently one of the most widespread crops in the world covering a harvested area of 219 million hectares per year. According to the Agenda Mexicana Agroalimentaria, one of the areas of opportunity for research within the field of wheat crop production is the update of technological packages for conventional wheat production, including information on weed control (SNITT, 2018). In the state of Nuevo León wheat is planted in different agricultural cycles because the producing areas vary in terms of their environmental conditions. Therefore, although the technological packages recommend products for weed control, the presence of certain species and their control will be different in each producing area, resulting in the need for management based on agroecology. Given this situation, it is necessary to carry out an ecological weed survey in the region where the crop is established, in order to know the type and density of weeds existing in the area

and determine the most appropriate agronomic management, so the objective of this work was to identify the weed species associated with the cultivation of bread wheat in the municipality of Marín, Nuevo León, Mexico during the Autumn - Winter cycle 2018-2019, finding seven species belonging to five families.

Key words: Agroecology, agronomic management, breadmaking varieties.

## ***Hibiscus coulteri* E *Hibiscus denudatus* (MALVALES: MALVACEAE), ARVENSES CON POTENCIAL ORNAMENTAL**

Fabián García-Espinoza\*, Ma. Teresa Valdés-Perezgasga, Javier López-Hernández y Sergio Hernández-Rodríguez, Vicente Hernández-Hernández

Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez S/N. Torreón, Coahuila, México. C. P. 27054.  
Correo: \*garcia-espinoza@hotmail.com

### **RESUMEN**

Durante el verano y el otoño del año 2018 se llevó a cabo un estudio de campo para el conocimiento de la diversidad de plantas de la familia Malvaceae en tres municipios de la Comarca Lagunera. Mediante la inspección *in situ*, y con la ayuda de prensas botánicas se llevó a cabo la revisión y recolección de especímenes. Después del proceso de secado, se montaron las especies vegetales recolectadas y se identificaron en el laboratorio. Se utilizó la red de Naturalista así como la aplicación de iNaturalist 2.8 para la identificación de las plantas. Dentro de las especies de malváceas recolectadas, sobresalieron especímenes del género *Spharalcea* e *Hibiscus*. *Hibiscus coulteri* Benth. e *Hibiscus denudatus* Harvey ex A. Gray., destacan por las características morfológicas de la planta y en especial de las flores; mostrando mucho potencial en ser utilizados como especies ornamentales. *Hibiscus coulteri* es conocida con el nombre común de "hibisco del desierto". Sus flores son muy vistosas, de color amarillo intenso. Fue observada en floración durante los meses de septiembre y octubre. *Hibiscus denudatus* se le conoce con el nombre común de "hibiscus de las rocas"; sus flores son de color lila a morado suave con el centro de tonos rojos. Se observó en floración durante el mes de septiembre. La apertura de los frutos y exposición de las semillas se observó a finales del mes de octubre. Tanto *H. coulteri* como *H. denudatus* fueron observadas y colectadas en los municipios de Lerdo (Cañón de Fernández) y Mapimí (Mapimí), Durango, así como en San Pedro de las Colonias (Puerto de Ventanillas), Coahuila.  
Palabras clave: Hibisco, flores, maleza, semidesierto.

### **SUMMARY**

During the summer and autumn of 2018, a field study was carried out to learn about the diversity of Malvaceae family plants in three municipalities of the Comarca Lagunera Region. By inspection *in situ* and with the help of botanical presses, the review and collection of specimens was carried out. After the drying process, the collected plant species were mounted and identified in the laboratory. In order to identify plants, the Naturalist network was used, also the application of iNaturalist 2.8 served for the identification of plants. Among the species of Malvaceae collected, specimens of the genus *Spharalcea* and *Hibiscus* stood out. *Hibiscus coulteri* Benth. and *Hibiscus denudatus* Harvey ex A. Gray., highlighted by the morphological characteristics of the plant and especially the flowers; showing a lot of potential to be used as ornamental species. *Hibiscus coulteri* is known by the common name of "desert rosemallow". Its flowers are very bright, intense yellow. It was observed in bloom during the months of September and October. *Hibiscus denudatus* is known by the common name "rock

hibiscus"; Its flowers are lilac to soft purple with the center of red tones. It was lost in bloom during the month of September. The opening of the fruits and the exposure of the seeds are presented at the end of October. Both *H. coulteri* and *H. denudatus* were observed and collected in the municipalities of Lerdo (Cañón de Fernández) and Mapimí (Mapimí), Durango, as well as in San Pedro de las Colonias (Puerto de Ventanillas), Coahuila.  
Key words: Hibiscus, flowers, weed, semidesert.

## FENOLOGÍA Y FITOQUÍMICA DE *Achyranthes aspera* EN TLAJOMULCO, JALISCO

Carolina León-Campos<sup>1</sup>, Ana M. Rojas-García<sup>1</sup>, Francisco J. Sandoval-Perales<sup>1</sup>, Irma G. López-Muraira<sup>1</sup>, Héctor Flores-Martínez<sup>1</sup>. <sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. Km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco. Email: lopezmuraira@hotmail.com

### RESUMEN

*Achyranthes aspera* L. es una maleza de amplia distribución mundial y se reconoce por sus propiedades medicinales y alelopáticas. Se presentan datos de crecimiento como cultivo en condiciones de invernadero y se realizó un análisis fitoquímico de raíces y hojas, en el que se evaluó la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios asociados con actividad biológica como son alcaloides, antraquinonas, cumarinas, saponinas, triterpenoides, esteroides, sesquiterpenlactonas, principios amargos y taninos.

Palabras clave: rabo de gato, metabolitos secundarios

### INTRODUCCIÓN

*Achyranthes aspera* L., mejor conocida como “rabo de gato”, es una planta que se ha reportado con propiedades diuréticas (Herrera *et al.*, 2009), antiasmática, purgativa y antialérgica (Srivastav *et al.*, 2011) así como herbicida (Tanveer *et al.*, 2019), con propiedades alelopáticas y se considera una maleza abundante y materia prima novedosa para la producción de etanol (Siripong, 2016).

Es una planta indeseable ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales del mundo. Llega a medir 2 m de alto, crece en cultivos, orillas de caminos desde el nivel del mar hasta 2500 msnm. Los frutos espinosos ayudan a la dispersión al adherirse a la ropa o los animales. La producción de semillas varía desde los 2,950 hasta las 9,000 semillas por planta, se encuentra en 23 cultivos en 60 países y es una de las principales malezas en la India (Holm *et al.*, 1977). En México se reporta como maleza de potreros (López-Muraira e Iruegas-Buentello, 2017). En este trabajo se evalúa el crecimiento como cultivo en condiciones de invernadero y su análisis fitoquímico.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo bajo condiciones controladas en un invernadero del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. Las plantas y sus inflorescencias se colectaron en el campo en el mes de septiembre de 2018 en Nayarit. Los frutos completos (utrículos) se sembraron en octubre en dos charolas de 200 cavidades en sustrato de estopa de coco y se trasplantaron a bolsas negras de 2 Kg. Las plantitas se mantuvieron en el invernadero a 24°C durante 5 meses; posteriormente se sacaron del invernadero para ser colocadas a intemperie en espacio sombreado. El riego se realizó de 3 a 5 veces por semana. Se midieron número y tamaño de hojas, altura de planta en el transcurso de 10 meses.

Se realizó un análisis fitoquímico preliminar en la hoja y raíz de *Achyranthes aspera* obtenida del cultivo, las cuales fueron secadas en estufa con aire y temperatura controlada, para posteriormente ser sometidas a pulverización y utilizadas en la preparación de extractos para las pruebas por cromatografía en capa fina (CCF) en placas de sílica gel de 250  $\mu$ m F254.

## RESULTADOS

En relación al cultivo de *A. aspera* bajo condiciones de invernadero, a los 12 días después de la siembra (dds) se obtuvo el 80 % de germinación, y ya para los 26 dds la altura de las plantitas fue de 1 a 1.5 cm y el largo de las hojas de 2 a 3 cm, con 0.5 a 1 cm de ancho. Para los 35 dds ya contaba con 4 hojas y a los 62 dds presentó una altura de 3 a 5 cm, con un número de hojas de 10 a 15 por planta. A los 200 dds la altura fue de 35 cm y marcó el inicio de la inflorescencia, 20 días después la altura de la espiga fue de 10 a 12 cm llegando a alcanzar 21 cm a los 8 meses de edad, un mes después se presenta la caducidad de las hojas y a los 10 meses el grosor del tallo fue de 1 cm. Finalmente la altura de la planta no excedió 49 cm y el número de hojas fue de 187, con 8.7 cm de largo y 4.4 cm de ancho en promedio, cuando pueden llegar a los 20x6 cm, con espigas de 21.2 cm y 75 frutos. Los frutos son urticantes al contacto con la piel y el malestar causado por las espinas puede durar una semana. Los frutos se desprenden fácilmente de la espiga.

En lo que respecta al análisis fitoquímico, se identificaron cualitativamente nueve metabolitos secundarios (Tabla1).

Tabla 1. Metabolitos secundarios encontrados en raíz y hoja de *Achyranthes aspera*

Metabolito secundario	Pruebas por cromatografía en capa fina (CCF) en placas de sílica gel de 250 $\mu$ m F254 y directamente en los extractos	Resultado en Raíz	Resultado en Hoja
Alcaloides	Mayer's, Dragendorf, Wagner, precipitado y coloración	positivo	Positivo
Antraquinonas	Borntrager y CCF en presencia de KOH coloración roja	positivo	Positivo
Cumarinas	Florescencia color azul. CCF KOH	positivo	Positivo
Saponinas	Prueba de espuma	positivo	Positivo
Triterpenoides	Salkowaski. En presencia de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> coloración naranja	positivo	negativo
	Liebermann-Burchard's coloración violeta – rosa	positivo	negativo
Esteroides	Salkowaski. En presencia de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> coloración roja	negativo	Positivo
	Liebermann-Burchard's coloración Verde – Azul	negativo	Positivo
Sesquiterpen lactonas	Prueba legal y Prueba Baljet.	negativo	positivo
Principios amargos	En CCF con reactivo de Vainillina acida y Anisaldehido	positivo	positivo



Taninos	Reactivo de FeCl <sub>3</sub> coloración azul o verde oscuro	negativo
---------	--------------------------------------------------------------	----------

## CONCLUSIONES

*Achyranthes aspera* se puede mantener en condiciones controladas de invernadero como cultivo y se desarrolla lo suficiente para producir hojas útiles para la obtención de extractos botánicos. En la raíz de *A. aspera* se encontraron seis de los nueve metabolitos obtenidos en el análisis: alcaloides, antraquinonas, cumarinas, saponinas, triterpenoides, y principios amargos. Por otra parte, de las hojas se obtuvieron alcaloides, antraquinonas, cumarinas, saponinas, esteroides, sesquiterpenlactonas y principios amargos. Los taninos no están presentes en *A. aspera*.

## BIBLIOGRAFÍA

- HERRERA-RODRIGUEZ, R.; LEON-PADILLA, M; PRIETO-CARDOSO, M. y AGÜERO-PELAEZ, M. 2009. Efecto diurético y toxicidad aguda de *Achyranthes aspera* en ratas. Revista Archivo Médico de Camagüey. 4(5):1-7
- HOLM, L.G.; DOLL, J.; HOLM, E.; PANCHO, J.V. AND HELBERG, J.P. 1977. World Weeds: natural histories and distribution. John Wiley & Sons, Inc. 1129 pp.
- LÓPEZ- MURAIRA, I.G. y H.R. IRUEGAS-BUENTELLO. 2017. Manual de malezas en potreros. TAGIT. 262 pp
- SIRIPONG, P.; DUANGPORN, P.; TAKATA, E.; TSUTSUMI, Y. 2016. Phosphoric acid pretreatment of *Achyranthes aspera* and *Sida acuta* weed biomass to improve enzymatic hydrolysis. Bioresource Technology (203): 303–308.
- SRIVASTAV, S.; SINGH, P ; MISHRAG.; JHA K.K.; KHOSA, R.L.. 2011. *Achyranthes aspera*. An important medicinal plant: A review J. Nat. Prod. Plant Resour. 1 (1): 1-14.
- TANVEER, A.; SAFDAR M.E.; FAROOQ N.; SUDOZAI M.I.; NADEEM M.A ABBAS T. 2019 Exploring the Herbicidal Potential of *Achyranthes aspera* Against Some Weeds Planta daninha. 37:1-8
- VIBRANS, H. 2019. Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>.

## MALEZA HOSPEDANTE DE MOSQUITAS BLANCAS (HEMIPTERA : ALEYRODIDAE) EN EL ÁREA URBANA DE MATAMOROS, COAHUILA

Javier López-Hernández<sup>1</sup>, Sergio Hernández-Rodríguez<sup>1</sup>, Vicente Hernández-Hernández<sup>1</sup> y Fabián García Espinoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro -Unidad Laguna.

Periférico Raúl López Sánchez km 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27054

vherndezherndez@yahoo.com, sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com, garcia-espinoza@hotmail.com

**Resumen.** Las mosquitas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) ocasionan diferentes tipos de daño a las plantas cultivadas y ornamentales: daños por alimentación, inyección de toxinas y como vectores de virus. Estos insectos son capaces de hospedarse sobre maleza, reproducirse, completar su ciclo biológico y esperar la oportunidad para atacar a las plantas cultivadas. Con el objetivo de identificar las especies de maleza que sirven como hospedante de mosquitas blancas, se realizaron colectas durante el periodo de enero a julio de 2019 en el área urbana de Matamoros, Coahuila. Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo; colectando la maleza de calles, avenidas, baldíos, parques, plazas, escuelas, áreas recreativas y residencias. Las mosquitas blancas colectadas de la maleza fueron conservadas en frascos de vidrio con alcohol al 70%. La maleza colectada fue sometida a un proceso de prensado y secado para posteriormente ser identificada, montada y etiquetada en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se identificaron 22 especies de maleza que son hospedantes de mosquitas blancas en el área urbana de Matamoros, Coahuila pertenecientes a 11 familias botánicas: Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Solanaceae y Zigophyllaceae. Las especies de maleza que presentaron más altas poblaciones de mosquitas blancas y con mayor frecuencia fueron: *Sonchus oleraceus* L., *Malva parviflora* L. y *Nicotiana glauca* Graham.  
**Palabras clave:** hospedante, maleza, vector, virus, toxinas

**Summary.** The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) cause different types damage to cultivated ad ornamental plants: they cause damage by feeding, injection of toxins and as vectors of virus. These insects are able to reproduce and complete their life cycle on host weeds and then, wait for the opportunity to attack cultivated plants. To identify the species of host weeds for whiteflies, collections were

made from January through July 2019 in the urban area of Matamoros, Coahuila. At random sampling was made on weeds on 400 sites from streets, vacant lots, parks, plazas, schools, recreative areas and homes. Whiteflies collected from weeds were conserved in glass vials in 70% alcohol. The collected weeds were subjected to a pressing and drying process for further identification and conservation in the Parasitology Laboratory of the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. Hosts of whiteflies were found in 22 species of weeds in the urban area Matamoros, Coahuila; these species are in 11 botanical families: Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Solanaceae and Zygophyllaceae. Weed species most frequently hosted and with high populations of whiteflies were: *Sonchus oleraceus* L., *Malva parviflora* L. and *Nicotiana glauca* Graham. Key words: host, weed, vector, virus, toxins

## INTRODUCCIÓN

La maleza representa un serio problema en el área urbana por las razones siguientes: compiten con las plantas de jardín por agua, luz, nutrientes y espacio, pueden ser hospederos de plagas tales como Insectos, ácaros, nematodos, moluscos y roedores, ser refugio de patógenos que ocasionan enfermedades a las plantas cultivadas, ocasionan daño a estructuras del jardín y a la casa- habitación, deterioran el paisaje, causan daño a instalaciones hidráulicas, telefónicas y eléctricas, dificultan la visibilidad de las vías de comunicación, interferir con circulación del aire, pueden causar alergia y envenenamiento a los humanos y mascotas (MARER, 1993).

La mosquita blanca *Bemisia* spp., ocasiona diferentes daños a sus plantas hospederas: 1) Succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción; 2) excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto y favorece el desarrollo del hongo Fumagina que interfiere con la calidad fotosintética de las hojas; 3) trasmisión de enfermedades virales, algunas especies de mosquitas blancas son consideradas como importantes vectores de virus de plantas cultivadas y 4) inyección de toxinas, las cuales inducen desórdenes fisiológicos en las plantas como el caso de la hoja plateada (TORRES-PACHECO *et al.*, 1996).

Existen aproximadamente 1200 especies de mosquitas blancas (Hemiptera : Aleyrodidae), reportándose para América y el Caribe por lo menos 30 especies; las más importantes en términos económicos son *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Aleurocanthus woglumi*, *Aleurotrixus floccosus* (Maskell), *Bemisia tuberculata* Bondar, *Trialeurodes variabilis* (Quaintance) y *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) (CANO *et al.*, 2001).

Los cultivos con niveles de infestación más elevados de mosquita blanca en el Noroeste de México son calabaza, pepino, melón, sandía, soya, ajonjolí, berenjena, tomate, tomate de cáscara, algodónero, okra, y papa. Las plantas silvestres más preferidas por mosquitas blancas son *Sonchus oleraceus*, *Sonchus asper*, *Datura*

*stramonium*, *Physalis* sp., *Convolvulus arvensis* L. y *Malva parviflora* (PACHECO Y PACHECO, 1997).

En la Comarca Lagunera en los campos de cultivos se encontró maleza que es hospedante de *B. argentifolii*, sin embargo, las más importantes por su distribución fueron *Convolvulus arvensis*, *Flaveria trinervia*, *Ipomea* spp., *Solanum elaeagnifolium* y *Xanthium strumarium* (CANO *et al.*, 2001).

HERNÁNDEZ *et al.*, (2016) el área urbana de Torreón, Coahuila encontraron 35 especies de maleza hospedante de mosquita blanca; las cuales pertenecen a 14 familias botánicas. Las especies de maleza más frecuente y con mayores poblaciones fueron: falso diente de león *Sonchus oleraceus* L., hierba del caballo *Calyptocarpus vialis* Less., correhuela perene *Convolvulus arvensis* L., malva quesitos *Malva parviflora* L., virginio *Nicotiana glauca* Graham y barbas de chivo *Clematis drummondii* T & G.

En Gómez Palacio, Durango, Hernández *et al.*, (2017) identificó 32 especies de maleza que son hospedantes de mosquitas blancas pertenecientes a 13 familias botánicas: Amaranthaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Solanaceae y Zigophyllaceae. Las especies de maleza que presentaron más altas poblaciones de mosquitas blancas y con mayor frecuencia fueron: *Sonchus oleraceus* L., *Calyptocarpus vialis* Less., *Malva parviflora* L., *Nicotiana glauca* Graham.

Para la región de Matamoros, Coahuila no se tienen registros oficiales de la malezas que son hospedantes de mosquitas blancas, por lo anterior se realiza el presente trabajo de investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero a julio de 2019 en el área urbana de Matamoros, Coahuila (Figura 1); la cual se encuentra ubicada a 1,100 msnm. El clima predominante en esta región es cálido seco, con una precipitación anual de 200 mm (INEGI, 2015).

Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo distribuidos en diferentes colonias habitacionales del área urbana de Matamoros, Coahuila. Se tomó como sitio de muestreo una calle, un parque, una plaza, una escuela, un centro recreativo, una residencia. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando solamente tres muestreos de maleza a intervalos de dos meses.

Se colectaron especies de maleza con presencia de mosquitas blancas en cada uno de los sitios de muestreo seleccionados, las mosquitas blancas fueron conservadas en frascos con alcohol al 70%. Para la colecta de plantas, se utilizó una prensa botánica de madera, compuesta de dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Cada una de las especies de maleza colectada fue colocada en una hoja de papel periódico que se acomodaba en las rejillas de madera y era intercalada con cartón corrugado acanalado. Por cada prensa se colectaron 25 plantas y posteriormente se ataron con un mecate para ser sometidas a un proceso de secado directamente al sol por 7 días. Posteriormente se llevaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación, montaje y etiquetado.

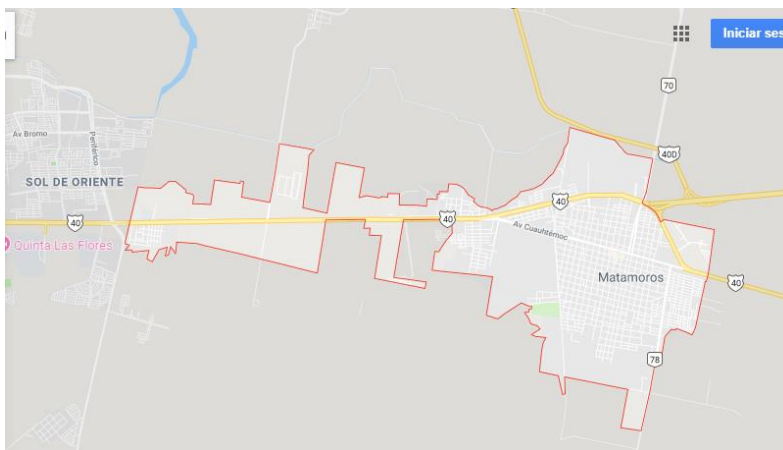


Figura 1. Matamoros, Coahuila

Para la identificación de maleza se utilizaron las claves taxonómicas de Malezas de Buenavista elaboradas por Villareal (1999) y malezas de México por Vibrans (2012). Se tomaron fotos a cada una de las especies de malezas identificadas.

La identificación de mosquitos blancos (Hemiptera: Aleyrodidae) se realizó a nivel familia utilizando las claves taxonómicas de TRIPLEHORN & JOHNSON (2005). Se tomaron fotografías a los especímenes colectados.

El material recolectado se encuentra depositado en el herbario e insectario del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a datos obtenidos se encontró que en el área urbana de Matamoros, Coahuila en el presente estudio se encontraron 22 especies de maleza hospedante de mosquitos blancos, pertenecientes a 11 familias botánicas, las cuales son presentadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Malezas hospedantes de mosquitos blancos (Hemiptera: Aleyrodidae) en el área urbana de Matamoros, Coahuila. 2019

Nombre común	Nombre técnico	Familia
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	Asteraceae
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
Hierba del caballo	<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	Asteraceae
Falsa altamisa	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae
Lechuga silvestre	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae
Quelite cenizo	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae

Correhuela perenne	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
Hierba golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i> L.	Euphorbiaceae
Tártago	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Euphorbiaceae
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae
Hierba de paloma	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
Mezquite americano	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Fabaceae
Malva quesitos	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
Violeta de campo	<i>Anoda cristata</i> (L.) schltld	Malvaceae
Hierba del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don.	Malvaceae
Trébol común	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae
Trébol agritos	<i>Oxalis jacquiniana</i>	Oxalidaceae
Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae
Barbas de chivo	<i>Clematis drummondii</i> T. & G.	Ranunculaceae
Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Solanaceae
Virginio	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Solanaceae
Torito	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zigophyllaceae

Para el área urbana de Matamoros, Coahuila se encontró que la mosquita blanca (Hemiptera: Aleyrodidae) se hospeda en 22 especies de maleza perteneciente a 11 familia botánicas. Con lo anterior se consigna lo mencionado por Ávila *et al.* (2000) quienes mencionan que las mosquitas blancas tienen como hospedantes a cultivos, plantas ornamentales y maleza. Además, se coincide con Hernández *et al.*, (2016) y (2017) ya que reportan las especies hospedantes mosquitas blanca para las regiones de Torreón, Coahuila y Gómez Palacio, Durango.

De las especies identificadas, se encontró que la familia Asteraceae es la dominante por tener mayor número de especies hospedante de mosquitas blanca en este estudio, coincidiendo con Cano *et al.* (2001) y Hernández *et al.*, (2016) y (2017).

Se encontró que la mosquita blanca esta hospedada en la maleza y en esta completa su ciclo biológico, ya que se encontraron huevos, estados inmaduros y adultos, tal como lo menciona Fu y Silva (1997) quienes indican que la mosquita blanca completa su ciclo biológico en 27 especies de maleza.

De las especies de maleza identificadas, las que presentaron mayores poblaciones y con mayor frecuencia fueron encontradas : falso diente de león *Sonchus oleraceus* L., malva quesitos *Malva parviflora* L., virginio *Nicotiana glauca* Graham Coincidiendo con Cano *et al.* (2001) y Hernández *et al.*, (2016) y (2017) quienes encontraron en áreas urbana de Torreón, Coahuila y Gómez Palacio, Durango a *Sonchus oleraceus*, *convolvulus arvensis*, *Nicotiana glauca* y *Malva* predominaron en cuanto a densidad poblacional de mosquitas blancas.

## CONCLUSIONES

Se identificaron 22 especies de maleza que son hospedantes de mosquitas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en el área urbana de Gómez Palacio, Durango pertenecientes a 11 familias botánicas: Asteraceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Luis Gallardo Terrazas y Armando Guadalupe Guillén Hernández por su cooperación durante la realización de este proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

- AVILA, G. MA. R., P. CANO R., U. NAVA C. y E. LÓPEZ R. 2000. Identificación de las especies de moscas blancas presentes en la Región Lagunera. pp. 669-674 *En*: S. G. Stanford C., A. Morales M., J. R. Padilla R. y M. P. Ibarra G. (eds). Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología. Acapulco Guerrero.
- CANO, R. P., MA DEL R. AVILA G., U. NAVA C., H. SÁNCHEZ G., E. LÓPEZ R., M. RANGEL y E. BLANCO C. 2001. Plantas hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada en la Comarca Lagunera. *Folia Entomológica Mexicana* 40 (1): 53-55.
- FU, A. A. y F. C. Silva. 1997. Manejo integrado de mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*) (Experiencias regionales de manejo y control) Folleto técnico No. 13. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Costa de Hermosillo. 59 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta 27/Agosto/2019].
- HERNÁNDEZ, H. V., S. HERNÁNDEZ R. y J. LÓPEZ H. 2016. Maleza hospedante de mosquitas blancas (Hemiptera:Aleyrodidae) en el área urbana de Torreón, Coahuila. Memoria XXXVII Congreso Nacional de la SOMECIMA. Zapopan, Jalisco.
- HERNÁNDEZ, H. V., S. HERNÁNDEZ R., J. LÓPEZ H. y F. García E. 2017. Maleza hospedante de mosquitas blancas (Hemiptera:Aleyrodidae) en el área urbana de Gómez Palacio, Durango. Memoria XXXVIII Congreso Nacional de la SOMECIMA. Torreón, Coahuila.
- MARER, P. J. 1993. Weed. In: Rust. Residential, Industrial, and Institutional pest control. University of California. Div. of Agriculture and natural resources. Publication 3334.1991. Smith, Ch. The ortho home gardeners ploblem solver. Ortho book. San Ramon, Ca. pp.50.
- PACHECO C., J. J. y F. PACHECO M. 1997. Plantas hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) en el noroeste de

- México, pp. 57-73. In: J. J. Pacheco C. y F. Pacheco M. (Comps.). Memoria Científica Núm 4. CIRNO-INIFAP-SAGAR.
- TORRES-PACHECO, Y., J. A. GARZÓN-TIZNADO, J. K. BROWN, A. BECERRA-FLORES, AND R. RIVERA-BUSTAMANTE. 1996. Detection and distribution of geminivirus in Mexico and the Southern United States. *Phytopatology* 11: 1186-1192.
- TRIPLEHORN, A. C. & F. N. JOHNSON. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7th edition, Thomson brooks/cole. United States of America. pp. 273-288.
- VIBRANS, H. 2012. Malezas de México. Colegio de posgraduados. [En línea] [http://ww.conabio.gob.mx/malezas de mexico/2/home-maleza-mexico.htm](http://ww.conabio.gob.mx/malezas%20de%20mexico/2/home-maleza-mexico.htm).
- VILLARREAL, Q. J. A. 1999. Malezas de Buenavista. UAAAN. Primera reimpresión. Buenavista, Saltillo, Coahuila.



## MALEZA HOSPEDANTE DE *HAPLAXIUS CRUDUS* VAN DUZEE (HEMIPTERA: CIXIIDAE) EN EL ÁREA URBANA DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO.

Sergio Hernández-Rodríguez<sup>1</sup>, Javier López-Hernández<sup>1</sup>, Vicente Hernández-Hernández<sup>1</sup> y Fabián García Espinoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro -Unidad Laguna.

Periférico Raúl López Sánchez km 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México.  
sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com, vherndezherndez@yahoo.com, garcia-espinoza@hotmail.com

**Resumen.** La enfermedad del amarillamiento letal de las palmas es causada por el fitoplasma "*Candidatus Phytoplasma palmae*" (Acholeplasmatales: Acholeplasmataceae) es transmitido por el insecto vector *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae), el cual se hospeda en maleza. Con el propósito de identificar las especies de maleza que sirven como hospedantes de *H. crudus*. Se realizaron colectas en diferentes sitios del área urbana de Gómez Palacios, Durango durante el periodo comprendido de enero – junio 2019. Los muestreos se realizaron con ayuda de red entomológica, los cuales fueron dirigidos a maleza circundante a palmas de diferentes especies en: residencias, periféricos, calles, terrenos baldíos y áreas recreativas. El tipo de muestreo utilizado fue de tipo cualitativo, realizando cuatro muestreos a intervalo de 45 días. Los especímenes de *H. crudus* presentes en la maleza fueron conservados en frascos con alcohol al 70 %. La maleza colectada fue sometida a un proceso de prensado-secado, para posteriormente ser montada e identificada en el laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se identificaron nueve especies de maleza hospedantes de *H. crudus* pertenecientes a tres familias botánicas *Taraxacum officinale* (Web.), *Sonchus oleraceus* L., (Asteraceae), *Malva parviflora* L. (Malvaceae), *Cynodon dactylon* L., *Bromus unioloides* H.B.K., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Setaria adhaerens* L., *Cenchrus ciliaris* L., *Chloris virgata* SW., (Poaceae). Palabras claves: Vector, fitoplasma, especies, maleza, enfermedad.

### INTRODUCCIÓN

El Amarillamiento Letal de las Palmas (ALP) es ocasionado por un fitoplasma "*Candidatus Phytoplasma palmae*" (Acholeplasmatales: Acholeplasmataceae) es transmitido por un insecto vector *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae). La enfermedad ALP afecta por lo menos 34 especies de palmas, incluyendo los cocoteros. Las palmas susceptibles mueren rápidamente desde la aparición de los primeros síntomas visuales. La epidemia del ALP está presente en las superficies sembradas con millones de palmas en la costa de Caribe y del Atlántico, y los países Centro y

sudamericanos se encuentran en riesgo, debido a que la variedad más común del coco es altamente susceptible al ALP (Carias, 2006).

Anderson (1996) define hospedante, a la planta que sirve de manera específica o forzada para que un insecto plaga o un fitopatógeno pase en ella parte de su vida, dándole asilo cuando el cultivo no está en el campo o permitiendo que complete su ciclo de vida.

*H. crudus*, se alberga en hospedantes alternos principalmente en especies de la familia Poaceae, los cuales son abundantes en las zonas costeras, de donde se trasladan a las palmeras, extrayéndoles la savia e infectando la planta al alimentarse (Villanueva, 1993). Las ninfas han sido criadas para estudios en las raíces de muchas especies de pastos, incluyendo especies cultivadas como césped y forraje. Hay gran variabilidad en el potencial de diversas especies de pastos de ser hospedantes de *H. crudus*. Algunas especies son altamente favorables al desarrollo de ninfas, mientras que otras son poco favorables para el desarrollo del insecto. El pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntz), es un hospedante altamente favorable. La popularidad de este césped en el sureste de la Florida pudo haber sido un factor que promovió las densas poblaciones de *H. crudus* en la región durante la epidemia del ALP en los años 1970s y 1980s. Similarmente, el pasto guinea (*Panicum maximum* Jacquin) es un hospedante apropiado para el AL (Howard y Gallo, 2015).

Ruiz *et al.* (2013), reportan como maleza hospedante de *H. crudus* a especies pertenecientes a la familia Poaceae, tales como: zacate Bermuda *Cynodon dactylon* L., zacate bahía *Paspalum notatum* Flüggé, pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze. Sin embargo, Howard y Gallo (2015) indican que también son hospedantes de *H. crudus* dos especies de la familia Fabaceae: *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth y *Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory.

En estudios realizados para el área urbana de Torreón, Coahuila se consigna a 18 especies de maleza hospedantes de *H. crudus* pertenecientes a cinco familias botánicas: *Taraxacum officinale* (Web.), *Calyptocarpus vialis* Less., *Parthenium hysterophorus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Lactuca serriola* L. (Asteraceae), *Capsella bursa-pastoris* L. (Brassicaceae), *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.), *Malva parviflora* L. (Malvaceae), *Cynodon dactylon* L., *Bromus unioloides* H.B.K., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Echinochloa crus-galli* L., *Setaria adhaerens* L., *Eragrostis mexicana* (Hornem.), *Cenchrus ciliaris* L., *Chloris virgata* SW., *Stenotaphrum secundatum* (Walter.) Kunze (Poaceae), *Solanum elaeagnifolium* Cav. (De León, 2017)

No se dispone de una base de datos regional sobre maleza hospedante de *H. crudus* vector del patógeno causante del ALP para el área urbana de Gómez Palacios, Durango. Por lo anterior se realiza la presente investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La ubicación geográfica del estudio comprendió el área urbana de Gómez Palacio, Durango (Figura 1), perteneciente a la Comarca Lagunera de Durango. La Comarca Lagunera se sitúa en un área biogeográfica conocida como Desierto Chihuahuense. Se localiza en las coordenadas 25° 33' 00" y 25° 32' 27" de latitud norte y 103° 18' 27" y 103° 40' 30" de longitud oeste, a una altura de 1,150 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Tlahualilo, al sur con Lerdo; al oriente con el estado de Coahuila

y al poniente con los municipios de Mapimí y Lerdo (INEGI, 2013). El presente trabajo se realizó durante el período comprendido entre los meses de enero a Junio 2019.



Figura 1. Sitio de estudio, Gómez Palacio, Durango

Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo distribuidos en diferentes colonias habitacionales del área urbana de Gómez Palacio, Durango. Se tomó como sitio de muestreo una calle, un parque, una plaza, una escuela, un centro recreativo, una residencia. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando solamente tres muestreos de insectos y maleza.

La colecta de insectos se realizó con red entomológica, realizando rodeos sobre maleza circundante a palmas; el número de redazos dependió de la cantidad de maleza circundante, realizando un promedio de 20 redazos por sitio muestreado. Se realizaron colectas de insectos, principalmente en lugares donde había presencia de palmas, se realizó el muestreo alrededor de la palma y otros sitios ocupados por maleza. Los insectos colectados se conservaron en frascos con etanol al 70 %

Se colectaron especies de maleza con presencia de cixíidos en cada uno de los sitios de muestreo seleccionados, los cixíidos fueron conservadas en frascos con alcohol al 70%. Para la colecta de plantas, se utilizó una prensa botánica de madera, compuesta de dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Cada una de las especies de maleza colectada fue colocada en una hoja de papel periódico que se acomodaba en las rejillas de madera y era intercalada con cartón corrugado acanalado. Por cada prensa se colectaron 25 plantas y posteriormente se ataron con un mecate para ser sometidas a un proceso de secado directamente al sol por 7 días. Posteriormente se llevaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación, montaje y etiquetado.

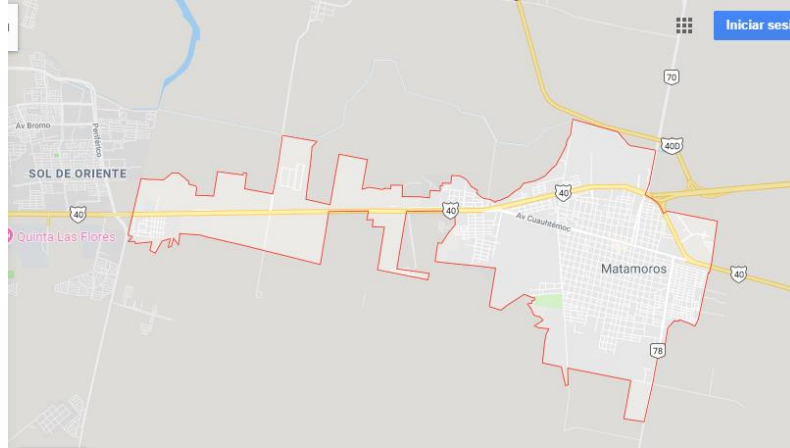


Figura 1. Matamoros, Coahuila

Para la identificación de maleza se utilizaron las claves taxonómicas de Malezas de Buenavista elaboradas por Villarreal (1999) y malezas de México por Vibrans (2012). Se tomaron fotos a cada una de las especies de malezas identificadas.

Para la identificación de los Cixiidos se utilizó un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss, las claves taxonómicas de la University of Delaware para cixiidos de Norte (2017). Las claves para la identificación de *Haplaxius crudus* Van Duzee del Departamento de Entomología y Nematología de la Universidad de Florida elaborados por Howard y Gallo (2015). Se determinó la especie de acuerdo a las características distintivas y se tomaron fotografías.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a datos obtenidos se encontró que en el área urbana de Gómez palacio, Durango se encontraron 9 especies de maleza hospedante de *Haplaxius crudus*, pertenecientes a 3 familias botánicas, las cuales son presentadas en la Tabla 1.

Tabla 2. Maleza hospedante de *Haplaxius Crudus* en el área urbana de Gómez Palacio, Durango. 2019

Nombre común	Nombre científico	Familia
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	Asteraceae
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
Malva quesitos	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
Zacate pata de gallina	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae
Zacate salvación	<i>Bromus uniolooides</i> H.B.K	Poaceae
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae

Zacate pegarropa	<i>Setaria adhaerens</i> L.	Poaceae
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae
Zacate cloris	<i>Chloris virgata</i> SW.	Poaceae

---

Reveles *et al.* (2014), señalan que la maleza representa un riesgo debido a su capacidad de albergar patógenos como fitoplasmas, además, sus vectores encuentran en éstas, un hábitat para su reproducción, desarrollo y mantenimiento. Coincidiendo con lo anterior, ya que en el presente trabajo se encontró maleza de las familias Asteraceae, Malvaceae y Poaceae que hospeda a *Haplaxius crudus*.

En Gómez Palacio se encontró que nueve especies de malezas son hospedantes de *H. crudus*, vector de fitoplasmas, causantes del Amarillamiento Letal de las Palmas, coincidiendo en parte con De León (2017) quien encontró a dichas especies en el área urbana de Torreón, Coahuila. Sin embargo, De León (2017) reporta mayor número de especies hospedantes de *H. crudus* para el municipio de Torreón, Coahuila, 18 especies de maleza perteneciente a las familias: Asteraceae, Brassicaceae, Malvaceae, Poaceae y Solanaceae.

Las especies de maleza identificadas corresponden a tres familias botánicas; Asteraceae, Malvaceae y Poaceae, predominando la última familia por tener un mayor número de especies hospedantes de *Haplaxius crudus*. Se coincide con De León (2017), quien reporta como familia predominante a Poaceae. Asimismo se corrobora lo reportado por SENASICA (2016).

Dentro de la familia Poaceae se encontró que *Cynodon dactylon* presentaba las mayores poblaciones de *H. crudus*, además dicha maleza está ampliamente distribuida en la región.

## CONCLUSIONES

Se identificaron 9 especies de maleza que son hospedantes de *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae) en el área urbana de Gómez Palacio, Durango pertenecientes a tres familias botánicas: Asteraceae, Malvaceae y Poaceae.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Luis Gallardo Terrazas y Armando Guadalupe Guillén Hernández por su cooperación durante la realización de este proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, W. P. 1996. Weed Science. Principles and Applications. West Publishing Company. USA. 452 p.

- CARÍAS, S. N. 2006. Enfermedad del amarillamiento letal del cocotero (*Cocos nucifera* L.) Agente etiológico y principales variables epidemiológicas en la costa atlántica de Guatemala. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos. Guatemala, Guatemala. 53 P.
- Howard, F. y Gallo, S. 2015. El Cixíido Americano de las palmas, *Myndus crudus* Van Duzee (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoroidea: Cixiidae). [En línea]. <http://edis.ifas.ufl.edu/in707> .[Fecha de consulta: 13/05/2019].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta 27/Agosto/2019].
- DE LEÓN , G. J.2017. Maleza hospedante de *Haplaxius (Myndus) crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae) en el área urbana de Torreón, Coahuila. Tesis de licenciatura. 57 p.
- VIBRANS, H. 2012. Malezas de México. Colegio de posgraduados. [En línea] [http://www.conabio.gob.mx/malezas\\_de\\_mexico/2/home-maleza-mexico.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezas_de_mexico/2/home-maleza-mexico.htm).
- VILLARREAL, Q. J. A. 1999. Malezas de Buenavista. UAAAN. Primera reimpresión. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- VILLANUEVA, B. J. 1993. Descripción biológica y métodos de captura de *Myndus crudus* Van Duzee, Homoptera : Cixiidae. In : amarillamiento letal del cocotero. Manuel Francisco Cano A. (Ed.). Memoria Centro de Capacitación Laguna del Pino Barbarenea, Santa Rosa, Guatemala.

Summary. The disease of the lethal yellowing of the palms is caused by the phytoplasma "*Candidatus Phytoplasma palmae*" (Acholeplasmatales: Acholeplasmataceae) is transmitted by the vector insect *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae), which is housed in weeds. With the purpose of identifying the weed species that serve as hosts of *H. crudus*. Collections were found at different sites in the urban area of Gómez Palacios, Durango during the period from January - June 2019. peripherals, streets, vacant lots and recreational areas. The type of sampling used was of qualitative type, making four samples at a 45-day interval. The specimens of *H. crudus* present in beauty were preserved in bottles with 70% alcohol. The weed collected was sometimes a pressing-drying process, to be subsequently assembled and identified in the Parasitology laboratory of the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro -Unidad Laguna. Nine weed species of *H. crudus* were identified belonging to three botanical families: *Taraxacum officinale* (Web.), *Sonchus oleraceus* L., (Asteraceae), *Malva parviflora* L. (Malvaceae), *Cynodon dactylon* L., *Bromus unioloides* H.B.K., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Setaria adhaerens* L., *Cenchrus ciliaris* L., *Chloris virgata* SW., (Poaceae).

Palabras clave: Vector, Phytoplasma, Species, weed, disease

## MALEZA HOSPEDANTE DE CARBONES FITOPATÓGENOS EN EL ÁREA URBANA DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO.

Vicente Hernández-Hernández<sup>1</sup>, Sergio Hernández-Rodríguez<sup>1</sup>, Javier López-Hernández<sup>1</sup> y Fabián García Espinoza

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro -Unidad Laguna.

Periférico Raúl López Sánchez s/n, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27054

[vherndezhernandez@yahoo.com](mailto:vherndezhernandez@yahoo.com), [sergiohr39@hotmail.com](mailto:sergiohr39@hotmail.com), [marjav61@hotmail.com](mailto:marjav61@hotmail.com), [garcia-espinoza@hotmail.com](mailto:garcia-espinoza@hotmail.com)

**Resumen.** Con el objetivo de identificar las especies de maleza sirven como hospedantes de carbones fitopatógenos (Ustilaginales), se realizaron colectas durante el periodo comprendido de enero a junio de 2019 en el área urbana de Gómez Palacio, Durango. Se seleccionaron al azar los sitios de muestreo; colectando maleza con presencia de carbones en calles, baldíos, parques, industrias, escuelas y residencias. Las malezas con presencia de carbón fueron sometidas a un tratamiento de prensado-secado. La identificación de maleza y hongos fitopatógenos se realizó en el laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Se identificaron dos especies de maleza perteneciente de la familia Poaceae que son hospedantes de Ustilaginales: Zacate grama *Cynodon dactylon* L. y Zacate Johnson *Sorghum halepense* (L) Pers. Se identificaron dos especies de Ustilaginales: *Ustilago cynodontis* (Pass.) Henn en Zacate grama y *Sporisorium cruentum* Kühn en Zacate Johnson.

**Palabra clave:** Maleza, hospedantes, Ustilaginales, daño, área urbana.

### INTRODUCCIÓN

La maleza causa importantes impactos económicos, ambientales y sociales en un amplio rango de sistemas agrícolas, naturales y de uso urbano. La competencia resulta generalmente en reducción de crecimiento. La maleza son plantas indeseables que impiden el desarrollo de los cultivos. Consideradas como una de las principales causas de la disminución de rendimientos en la agricultura, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; liberan sustancias tóxicas. Además, son albergue de insectos plaga, fitopatógenos así como también de roedores y algunos reptiles (FAO, 2005).

Anderson (1996) denomina hospedante a la planta que sirve de manera específica o forzada para que un insecto plaga o un fitopatógeno pase en ellas parte de su vida,

dándole asilo cuando el cultivo no está en el campo o permitiendo que complete su ciclo de vida.

Los hongos fitopatógenos son organismos microscópicos carentes de clorofila, constituidos por un conjunto de filamentos llamados hifas. El conjunto de hifas forma el micelio. El micelio es la parte vegetativa del hongo (Icochea, 1997).

Los Ustilaginales causan carbones en los cereales, pastos, ornamentales y otras plantas. En la mayor parte de los casos se afectan los ovarios de la flor, provocando la sustitución del contenido de las semillas por una abundante masa de esporas negras. Sin embargo, algunos atacan hojas o tallos causando agallas cargada de esporas. Estos hongos producen dos tipos de esporas: las teliosporas (también conocidas como clamidosporas) y las basidiosporas (Rivera, 1999).

Los carbones de las plantas producidos por los Basidiomycetes del orden Ustilaginales se encuentran en todo el mundo y hasta este siglo fueron la causa de graves pérdidas en los granos, las cuales fueron iguales (o sólo secundarias) a las pérdidas ocasionadas por las royas. En algunos aspectos, los carbones de los cereales fueron temidos por los agricultores en mayor grado que las royas debido a que muchos de ellos atacan a los granos y reemplazan sus contenidos con masas de esporas polvorientas y negras que se asemejan al hollín o carbón. Así, la disminución en el rendimiento resulta evidente y directa, y la calidad del rendimiento restante disminuye en forma drástica debido a la presencia de las esporas negras del carbón sobre la superficie de los granos sanos (Agrios, 2010).

Barnabas *et al.*, (2015) reporta a *Ustilago cynodontis* infectando a zacate bermuda *Cynodon dactylon* en la región de Coimbatore, Tamil Nadu, India.

Lara (2017) en estudios realizados en el área urbana de Torreón, Coahuila encontró dos especies de maleza perteneciente de la familia Poaceae que son hospedantes de Ustilaginales: Zacate grama *Cynodon dactylon* L. y Zacate Johnson *Sorghum halepense* (L) Pers. De las cuales *Ustilago cynodontis* (Pass.) Henn infecta a Zacate grama y *Sporisorium cruentum* Kühn a zacate Johnson.

Para la región de Gómez Palacio, Durango no existen datos oficiales sobre especies de maleza que son hospedantes de carbones fitopatógenos. Por lo anterior se realiza el presente trabajo de investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero a junio de 2017 en el área urbana de Gómez Palacio, Durango (Figura 1); la cual se encuentra ubicada a 1,130 msnm. El clima predominante en esta región es cálido seco, con una precipitación anual de 200 mm (INEGI, 2015).

La colecta de maleza se realizó en muestreos al azar seleccionando 400 sitios de muestreo distribuidos en el área urbana de Gómez Palacio, Durango. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue cuantitativo, y dirigido a la maleza de la familia Poaceae, realizando tres muestreos a intervalos de dos meses. En cada sitio de muestreo se colectaron las especies de maleza que presentaban carbones fitopatógenos. Un sitio de muestreo estaba conformado por una calle, un parque, industria, una escuela, un centro recreativo.

Se colectaron especies de maleza con presencia de carbones fitopatógenos en cada uno de los sitios de muestreo seleccionados. Para la colecta de plantas, se utilizó



una prensa botánica de madera, compuesta de dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Cada una de las especies de maleza colectada fue colocada en una hoja de papel periódico que se acomodaba en las rejillas de madera y era intercalada con cartón corrugado acanalado. Por cada prensa se colectaron 25 plantas y posteriormente se ataron con un mecate para ser sometidas a un proceso de secado directamente al sol por 7 días. Posteriormente se llevaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación, montaje y etiquetado.



Figura 1. Gómez Palacio, Durango

Para la identificación de maleza se utilizaron las claves taxonómicas de Malezas de Buenavista elaboradas por Villarreal (1999) y malezas de México por Vibrans (2012). Se tomaron fotos a cada una de las especies de malezas identificadas.

La identificación de carbones fitopatógenos se utilizaron las claves taxonómicas propuestas por Agrios (2010). Se tomaron fotografías a los carbones identificados.

El material recolectado se encuentra depositado en el herbario del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos, se encontró que en el área urbana de Gómez Palacio, Durango se encuentra maleza que hospeda a carbones fitopatógenos (Ustilaginales), la cuales se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Maleza hospedante de carbones fitopatógenos en área urbana de Gómez Palacio, Durango, México. 2019.

Nombre común	Especies	Familia	Fitopatógeno
Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i> (L) pers	Poaceae	<i>Ustilago cynodontis</i> (Pass.) Henn.

Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i> (L) Pers	Poaceae	<i>Sporisorium</i> (Kühn).	<i>cruentum</i>
-------------------	--------------------------------------	---------	-------------------------------	-----------------

FAO (1987) reporta que la maleza puede ser hospedante de plagas y enfermedades. Durante las colectas se encontró que el zacate grama *Cynodon dactylon* y el zacate Johnson, *Sorghum halepense*, son maleza hospedante de carbones fitopatógenos (Ustilaginales) en el área urbana de Gómez Palacio, Durango.

Por otra parte, AGRIOS (2010) menciona que los carbones de las plantas producidos por los Basidiomycetes del orden Ustilaginales se encuentran en todo el mundo, consignado lo anterior al encontrarse a *Ustilago cynodontis* y *Sporisorium cruentum* hospedados en maleza de la familia Poaceae en el área urbana de Gómez Palacio, Durango.

CABALLINI (1998) menciona que los carbones son enfermedades de los órganos reproductivos de muchas plantas. A menudo las flores y semillas se ven sustituidas por masas negras del hongo causal, de las cuales deriva el nombre de la enfermedad. Se encontró que los Ustilaginales del estudio *Ustilago cynodontis* y *Sporisorium cruentum* (Kühn.) predominaron su presencia en las inflorescencias de la maleza. Además, se concuerda con lo reportado con Lara (2017) que reporta a *U. cynodontis* y *S. cruentum* infectando a la maleza reportada en este estudio.

## CONCLUSIONES

Se identificaron dos especies de maleza hospedantes de carbones para el área urbana de Gómez Palacio, Durango. *Ustilago cynodontis* (Pass.) Henn infecta a Zacate grama (*Cynodon dactylon* L.) y *Sporisorium cruentum* Kühn infecta a Zacate Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Antonio San Juan Lara y Armando Guadalupe Guillén por su cooperación durante la realización de este proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, G. N. 2010. Fitopatología. 2da Edición. Edit. Limusa. México. p. 453.
- ANDERSON, W. P. 1996. Weed Science. Principles and applications. West publishing Company. USA. 373 p.
- BROWN, J. K., D. R. FROHLICH y R. C. ROSELL. 1995. The sweetpotato/silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* Genn. Or species complex. Annual review of Entomology. 40:511-534.
- CAVALLINI, L. F. 1998. Fitopatología: un enfoque agroecológico. 1. Ed. San José C.R.: Editorial de la Universidad de Costa Rica. 472 p.

- ICOCHEA, T. 1997. Enfermedades Fungosas y Bacterianas de Raíces y Tubérculos andinos. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 5-6.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2015. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta 22/Enero/2017].
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 1987. Manejo de malezas. Manual del instructor. Roma, Italia. 10-11, 161 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2005. Procedures for Weed Risk Assessment. Plant Production and Protection Division. Roma Italia. 16 p.
- RIVERA, C. G. 1991. Conceptos introductorios a la fitopatología. 1 Ed. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, C. R. 346 p.
- VIBRANS, H. 2012. Malezas de México. Colegio de posgraduados. [En línea] [http://www.conabio.gob.mx/malezas\\_de\\_mexico/2/home-maleza-mexico.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezas_de_mexico/2/home-maleza-mexico.htm).
- VILLARREAL, Q. J. A. 1999. Malezas de Buenavista. UAAAN. Primera reimpresión. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Summary. In order to identify the weed species that serve as coals phytopathogens (Ustilaginales) hosts, collections were made during January to June 2019 in the urban area of Gómez Palacio, Durango. The sampling sites were selected at random; collecting weeds with the presence of coals in streets, vacant lots, parks, industries, schools and residences. The weeds with the presence of coals were subjected to a pressing-drying treatment. The identification of weed and phytopathogenic fungi was carried out in the Parasitology laboratory of the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Two species of weeds belonging to the Poaceae family that are hosts of Ustilaginales were identified: Zacate grama *Cynodon dactylon* L. and Zacate Johnson *Sorghum halepense* (L) Pers. Two Ustilaginales species were identified: *Ustilago cynodontis* (Pass.) Henn in Zacate grama and *Sporisorium cruentum* Kühn in Zacate Johnson.

Key words: Weed, hosts, Ustilaginales, damage, urban area

## IDENTIFICACIÓN DE RESISTENCIA A GLIFOSATO EN MALEZAS DE CULTIVOS DE BANANO DE COLOMBIA

Irma Quintero<sup>1</sup>, Verónica Hoyos<sup>2</sup>, Alejandra Díaz<sup>3</sup>, Eduino Carbonó<sup>4</sup> Guido Plaza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad del Magdalena, Colombia.

[iquintero@unimagdalena.edu.co](mailto:iquintero@unimagdalena.edu.co)

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad del Magdalena, Colombia.

[vhoyos@unimagdalena.edu.co](mailto:vhoyos@unimagdalena.edu.co)

<sup>3</sup>Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

[aldiazri@unal.edu.co](mailto:aldiazri@unal.edu.co)

<sup>4</sup>Herbario UTM, Universidad del Magdalena, Colombia.

[ecarbono@unimagdalena.edu.co](mailto:ecarbono@unimagdalena.edu.co)

<sup>5</sup>Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

[gaplazat@unal.edu.co](mailto:gaplazat@unal.edu.co)

### RESUMEN

En cultivos de banano del departamento del Magdalena (Colombia), varias malezas son de importancia por su difícil control y prevalencia en lotes donde se aplica glifosato.

Con el objetivo de identificar resistencia en diferentes especies a este herbicida, se recolectaron semillas de *Commelina erecta*, *Melothria pendula*, *Echinochloa colona* y *Erigeron bonariensis* en plantaciones donde se observó deficiencia en el control (poblaciones con posible resistencia) y en áreas no cultivadas o libres de uso de herbicidas (poblaciones susceptibles). Plántulas obtenidas de semillas de quince poblaciones, fueron tratadas con dosis comercial (1440 g e.a. ha<sup>-1</sup>) y con el doble de la dosis (2880 g e.a. ha<sup>-1</sup>) de glifosato, bajo condiciones controladas. Se determinó reducción de biomasa con relación al testigo no tratado, sobrevivencia y control visual, 21 días después de la aplicación. Poblaciones con peso fresco relativo y sobrevivencia superior a 20% y controles inferiores a 80%, se categorizaron como resistentes (R). Las especies de interés presentaron diferencias en la susceptibilidad al glifosato. Poblaciones de *E. colona* y *M. pendula* fueron controladas 100% con ambas dosis, en tanto las poblaciones de *C. erecta*, incluyendo el biotipo susceptible (S), mostraron sobrevivencia superior al 80% y control de 50% con el doble de la dosis, lo que corrobora la tolerancia de la especie al herbicida. Se comprobó la susceptibilidad del biotipo S de *E. bonariensis* con la dosis menor, mientras que las otras poblaciones, tuvieron peso relativo y sobrevivencia superior a 20% y valores promedios de control inferiores a 80% con el doble de la dosis. Se confirma la presencia de biotipos resistentes a glifosato de *E. bonariensis* en cultivos de banano del Magdalena. El nivel e índice de resistencia en estos biotipos deben ser determinados.

Palabras clave: Poblaciones de malezas, resistencia a herbicidas, tolerancia, plantaciones bananeras.

### SUMMARY

In banana crops in the department of Magdalena (Colombia), several weeds are of importance due to their difficult control and prevalence in fields where glyphosate is applied. With the aim to identify glyphosate resistance in different species, seeds we collected seeds of *Commelina erecta*, *Melothria pendula*, *Echinochloa colona* and *Erigeron bonariensis* in fields with control deficiency to the herbicide (populations with possible resistance) and non-agricultural areas or free from herbicide use (susceptible populations). Seedlings obtained from seeds of fifteen populations, were treated with a commercial dose (1440 g e.a. ha<sup>-1</sup>) and double the dose (2880 g e.a. ha<sup>-1</sup>) of glyphosate, under controlled conditions. Biomass reduction in relation to the untreated plants, survival and visual control, was determined 21 days after application. Populations with relative fresh weight and survival above 20% and controls below 80% were categorized as resistant (R). The species of interest showed differences in glyphosate susceptibility. Populations of *E. colona* and *M. pendula* were 100% controlled with both doses, while populations of *C. erecta*, including the susceptible biotype (S), presented survival higher than 80% and 50% of control with twice of the dose, confirming the tolerance of this specie to the herbicide. The susceptibility of the S biotype of *E. bonariensis* was verified with the lowest dose, while the other populations showed relative fresh weight and survival higher than 20% and average of visual control less than 80% with double dose. The glyphosate resistant biotypes of *E. bonariensis* in banana crops of Magdalena were confirmed. The level and resistance factor in these biotypes must be determined.

Keywords: Weed populations, herbicide resistance, tolerance, banana plantations.

## **EFFECTO DE ALION (INDAZIFLAM) SOBRE EL BANCO DE SEMILLAS DE CUATRO ESPECIES DE MALEZA EN NOGAL (*Carya illininensis*) EN DELICIAS CHIHUAHUA**

Hugo Cruz Hipolito<sup>1</sup>, Juan Carlos Terrazas<sup>1</sup>, Jose Alfredo Domínguez Valenzuela<sup>2</sup> y Rafael De Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bayer de Mexico. Miguel de Cervantes Saavedra 259 Col. Granada C.P. 11520 hugo.cruzhipolito@bayer.com.

<sup>2</sup>Profesor-investigador Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo C.P. 56230 jose\_dv001@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, C. P. 14014-Cordoba, España. qe1pramr@uco.es

### **RESUMEN**

Con la finalidad de evaluar el efecto de Alion (Indaziflam) sobre el banco de semillas de *Chenopodium album*, *Amaranthus palmeri*, *Euphorbia prostrata* y *Setaria adhaerens*, se desarrolló un experimento en una huerta de nogal (*Carya illininensis*), localizada en el rancho El Arete, Delicias, Chihuahua, México. Los tratamientos evaluados fueron Alion (50, 75 y 100 g de i. a. ha<sup>-1</sup>), Oxiflufen 240 g de i.a. ha<sup>-1</sup>, Glufosinato y glifosato, además de un testigo enmalezado. El banco de semillas se muestreó dos veces 11 y 23 meses después de la aplicación, colectando muestras compuestas de suelo en cada unidad experimental, a una profundidad de 5 cm, usando un barreno de 2.1 cm de radio. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los datos de número total de semillas y semillas aparentemente viables se sometieron a análisis de varianza y separación de medias. La información mostró diferencias significativas en el número de semillas aparentemente viables entre tratamientos, resultando Alion 100 g de i. a. ha<sup>-1</sup>, con una reducción significativa de semillas en el estrato muestreado, en tanto que el testigo enmalezado y Oxifluorfen mostraron el mayor número de semillas. El número de semillas aparentemente viables encontrados en los tratamientos con Alion a las tres dosis fueron estadísticamente iguales entre ellos. Este estudio indica que cualquier tratamiento que interfiera con la emergencia de maleza y evite la producción de semillas, tenderá a reducir la reserva de semillas en el suelo en un periodo mínimo de once meses.

Palabras clave: Herbicidas, banco de semillas, Indaziflam.

## **MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea americano L*) EN LA COMUNIDAD DE PEPEYOCA, HUAUTLA, HIDALGO**

Marily Aguilar Ramírez<sup>1</sup>, Yuceli Bautista Ruíz<sup>2</sup>, Alfredo Morales Flores<sup>3</sup>  
Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, Calle Barrio dos caminos #22 Col. Barrio dos caminos, CP 92709, Chicontepec Veracruz.

Yucelybautista06@gmail.com<sup>1</sup>

Marilyaguilar17@gmail.com<sup>2</sup>

morales\_flores@hotmail.com<sup>3</sup>

Resumen: Las malezas son una plaga en los cafetales. Tienen gran capacidad de sobrevivir, resisten largos períodos de sequía, producen una gran cantidad de semillas, se diseminan fácilmente y se adaptan a diversos ambientes. De ahí la dificultad de tener un control adecuado de éstas. El número de malezas que crecen en un cultivo son elevadas, compitiendo por agua, luz, espacio, nutrientes y favorecen el desarrollo de otras plagas como hongos, insectos y nemátodos que causan daños, dificultando las labores de cultivo y recolección del café. Hay varias malezas que se pueden diferenciar por sus hojas, tallos y pasan desapercibidos por los agricultores debido a la falta de conocimientos en cuanto al manejo, el presente trabajo se identificaron las malas hierbas que se encuentran en los cafetales en desarrollo, se llevó a cabo mediante un método de muestreo estratificado brindando conocimiento actual para realizar un manejo de las mismas sea químico, mecánico o manual de las malezas. Se pretende que mediante el reconocimiento de ellas se pueda reducir el uso indiscriminado de los herbicidas, que pudiera ser sustituido por algún otro o en su defecto otros métodos de control, y así mantener un nivel adecuado de la población de las malezas en los campos de cultivo de café.

Palabras clave: Diseminar, adaptan, compiten, desarrollo, control.

### **INTRODUCCIÓN**

Las malezas pueden causar daños significativos en los cafetales. La presencia de malezas reduce el crecimiento, tamaño y contenido nutricional de las plantas, se ha asociado pérdidas de hasta 100% de la producción de café. Los daños causados son más significativos durante los primeros años de la plantación. La cantidad de malezas es mayor durante los primeros años del cultivo, disminuye debido a la sombra que comienzan a generar las plantas y los árboles de sombra.

Dentro de las malezas presentes en los cafetales encontramos Gramíneas, que son de crecimiento rápido y pueden ser muy problemáticas donde los árboles de sombra aún no están establecidos. Se caracterizan por sus hojas delgadas. Tienen raíces abundantes que compiten por nutrientes y agua con los cafetos, enredaderas o bejucos: pueden ser problemáticas en cafetales con sombra. Los bejucos se trepan en las plantas de café, tapan sus hojas, causando quiebres de ramas. En cafetales, estas malezas

pueden crecer rápido, tapando las ramas bajas de las plantas. Pueden generar muchas semillas y con el tiempo aumentar su abundancia en los cafetales.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el mes de enero del presente año, situado en el municipio de Huautla, Hidalgo, latitud\_norte; los meridianos 98 08' y 98° 21' de longitud oeste; con una altitud entre 100 y 800 msnm. Se utilizó un método estratificado, con la finalidad de abarcar los puntos más importantes del área de estudio, tomando en cuenta los cuatro lados y un intermedio con base a las condiciones que varían dependiendo el lugar donde esté situado.

Se tomaron 5 puntos estratégicos mediante el método de muestreo estratificado, las muestras se realizaron en un área de 10m x 10m en las cuatro esquinas y en el centro de cada terreno con el objetivo de recabar una mayor información acerca de las malezas existentes en los cafetales, las condiciones no son las mismas dependiendo el lugar donde se tomen las muestras, se sabe que las condiciones varían, los microclimas influyen mucho, siendo causantes del desarrollo de las malas hierbas, tomando en cuenta lo anterior se realizó muestras en diferentes cafetales con la finalidad de tener información más fidedigna acerca de las malezas que se encuentran presentes en los terrenos .

Se identificaron las malezas encontradas, clasificándolas de acuerdo a sus familias con el objetivo de saber cuáles están más presentes en los cafetales de la comunidad de Pepeyoca, Huautla, Hidalgo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Malezas que se identificaron se clasificaron conforme a su nombre común, nombre científico y familia.

<b>IDENTIFICACION DE MALEZAS</b>		
<b>Nombre común</b>	Nombre científico	Familia
<b>Zacate Estrella</b>	<i>Cynodon plectostachius</i>	Gramínea
<b>Flor Amarilla</b>	<i>Malva bruja</i>	Malvaceae
<b>Pemucho</b>	<i>Erythrina americana miller</i>	Fabaceae
<b>Mozote</b>	<i>Asteraceae</i>	Asteraceae
<b>Ramon</b>	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Asteraceae
<b>Seca Palo</b>	<i>Hemiparasita phthirusa sp</i>	Loranthaceae
<b>Pistle</b>	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae
<b>Berenjena Silvestre</b>	<i>Solanum torvum</i>	Solanaceae
<b>Parra</b>	<i>Vitis vinífera</i>	Vitaceae
<b>Jonote</b>	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Thymelaeaceae
<b>Rompe Muelas</b>	<i>Asclepias curassavica</i>	Asclepiadaceae.



<b>Campanilla</b>	<i>Ipomoea craccassicaulis</i>	Convolvulaceas
<b>Chaca</b>	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae,
<b>Laurel</b>	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae
<b>Árbol Mariposa</b>	<i>Bauhinia purpurea</i>	Leguminosas
<b>Mirto</b>	<i>Salvia coccinea</i>	Lamiáceas
<b>Enredadera</b>	<i>Cissampelos Pereira</i>	Menispermaceae
<b>Prigomoza (Tetepo)</b>	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae
<b>Mojon De Gato</b>	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
<b>Bhringaraja</b>	<i>Eclipta alba</i>	Phyllanthus
<b>Helecho</b>	<i>Tectaria incisa Cav.</i>	Tectariaceae
<b>Helecho de rizoma</b>	<i>Pityrogramma calomelanos (L)</i>	Pteridaceae
<b>Helecho pardo</b>	<i>Diplazium striatum (L.</i>	Athyriaceae
<b>Trepador</b>	<i>Cissus verticillata(l.</i>	Vitaceae
<b>Botoncillo</b>	<i>Spermacoce remota Lam.</i>	Rubiaceae
<b>Hierva suculenta</b>	<i>Colococasia esculenta (L.</i>	Araceae
<b>Hierva de vida corta</b>	<i>Cyathula achyranthoides</i>	Amaranthaceae
<b>Capulin grande</b>	<i>Anthurium croatii madison.</i>	Araceae
<b>Escoba de arrollo</b>	<i>Conyza bonariensis (L)</i>	Asteraceae
<b>Manzanilla cimarrona</b>	<i>Conyza canadensis (L) cronq.</i>	Asteraceae
<b>Tripa de pollo, siempre viva</b>	<i>Commelina diffusa Burm</i>	Commelinaceae
<b>Campanita morada</b>	<i>Ipomoea costella torr.</i>	Convolvulaceae
<b>Correhuela azul</b>	<i>Ipomoea nil (L).Roth</i>	Convolvulaceae
<b>Ipomoea parasítica (kunth) G.Don</b>	<i>Correhuela</i>	Convolvulaceae
<b>Quiebra plato</b>	<i>Ipomoea stans cav.</i>	Convolvulaceae
<b>Hiedra</b>	<i>Ipomoea</i>	Convolvulaceae
<b>Lechilla</b>	<i>Euphorbia gramínea jacq</i>	Euphorbiaceae
<b>Cascabelito</b>	<i>Crotalaria incana L.</i>	Fabaceae

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el trabajo brindan la información necesaria para un buen control de las malezas en los cafetales, y con esto ayuda a que los cafeticultores tomen la mejor decisión para elegir el método de control que se ajuste a sus necesidades teniendo en cuenta los criterios económicos, esto reduce la aplicación de los herbicidas los cuales son los de mayor uso para el control de malezas.

## AGRADECIMIENTOS

Para la comunidad de Pepeyoca de Cabrera, Huautla Hidalgo, que nos brindaron el apoyo para la realización de muestras en sus cafetales. Al ingeniero Alfredo Morales Flores por su apoyo en el desarrollo del presente trabajo, dé igual manera al instituto tecnológico superior de Chicontepec, por brindar las facilidades.

Summary: Weeds are a pest in coffee plantations. They have a great capacity to survive, resist long periods of drought, produce a large number of seeds, spread easily and adapt to different environments. Hence the difficulty of having adequate control of these. The number of weeds that grow in a crop are high, compete for water, light, space, nutrients and favor the development of other pests such as fungi, insects and nematodes that cause damage, making it difficult to cultivate and collect coffee. There are several weeds that can be distinguished by their leaves, stems and go unnoticed by farmers due to lack of knowledge in handling, the present work identified weeds found in developing coffee plantations, was carried out through a stratified sampling method providing current knowledge to handle them, whether chemical, mechanical or manual weed. It is intended that by recognizing them the indiscriminate use of herbicides can be reduced, which could be replaced by some other or failing other control methods, and thus maintain an adequate level of the weed population in the fields of coffee growing.

Keywords: Disseminate, adapt, compete, development, control.

## BIBLIOGRAFÍA

- COCK, M.J.W. (1996) Control biológico de malezas. In: Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudios FAO: Producción y protección vegetal- 120. Obtenido el 11 de agosto de 2010 en: [http:// www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s0d.htm](http://www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s0d.htm)
- GARRO ALFARO, J. E. (2002) Plantas competidoras: un componente más de los agroecosistemas. San José, EUNED. 278p
- MURAIRA, I. G. (2008). Manual de Malezas del cultivo del *Agave tequilana* en Jalisco. Mexico: Organica.

## **MALEZAS PRESENTES EN POTREROS EN EL MUNICIPIO DE CHICONTEPEC, VERACRUZ LLAVE, MÉXICO**

Elena Martínez De La Cruz<sup>1</sup>, Yuri Martínez Marín<sup>2</sup>, Alfredo Morales Flores<sup>3</sup>  
Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, Calle Barrio dos caminos #22 Col. Barrio  
dos caminos, CP 92709, Chicontepec Veracruz.  
helenmartz99@gmail.com<sup>1</sup>  
yurimartinezmarin1998@gmail.com<sup>2</sup>  
morales\_flores@hotmail.com<sup>3</sup>

Resumen: Las malezas son consideradas como plantas que crecen en una forma agresiva, dañando a los campos de producción impidiendo el desarrollo normal de otras especies. Se hizo un recorrido en diferentes pastizales donde se observó que existen diferentes especies de malezas, presentes en los pastizales que son dañinas para el ganado. La presente investigación tiene como objetivo la identificación de las diferentes malezas presentes en los pastizales en el municipio. La clasificación de las diferentes especies es saber cuáles son las más abundantes en los campos de producción, sus nombres comunes y los científicos como por ejemplo el huizache (*Acacia farnesiana* (L) Willd), dormilona (*Mimosa pudica*) y escobilla (*Sida rhombifolia* L).

Palabras clave: malezas, identificación y variedad.

### **INTRODUCCION**

Las malezas son plantas que interactúan con los sistemas agrícolas perjudicando a los pastizales, es importante conocer las malas hierbas, pues reducen el rendimiento y cantidad de los pastizales en los potreros

Las plantas indeseables se desarrollan con mayor rapidez debido a las condiciones del clima, en donde tenga los medios adecuados para su reproducción y desarrollo.

Debido al crecimiento acelerado en los potreros y la falta de interés del ganado bovino para su consumo, existen plantas que al ser consumidas por el ganado pueden producir aborto, hipotiroidismo, fotosensibilización, alteraciones neuromusculares e incluso hasta la muerte. Hay otras malezas que despiden malos olores, y sabores a la leche, el control de estas plantas es tan importante como tener un buen pasto o buenos animales, no es posible obtener una alta producción si no se hace una adecuada planificación y dirección del uso del potrero.

Con un pastoreo de ganado que sea excesivo provoca que las malezas crezcan más rápido impidiendo el desarrollo de pasto, pero si se tiene un control adecuado del pastoreo que este sea equilibrado tendrá como resultado el bajo desarrollo de estas plantas.

En el municipio de Chicontepec Veracruz México se encuentran productores que tiene grandes extensiones de potreros para el pastoreo de bovinos y uno de los

principales retos que enfrentan aparte de las plagas, son la presencia de malezas en los pastizales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue llevado a cabo en el municipio de Chicontepec en el mes de enero, Ubicado al norte de Veracruz, con una latitud de 20°97'17", longitud de 98°17'44" en la cual se tomó como objetivo identificar las malezas.

Se utilizó un método al azar, con la finalidad de abarcar los puntos más importantes del área de estudio. En el municipio de Chicontepec se escogieron diferentes potreros para la recopilación de la información, Para la obtención de la esta fue necesario recorrer diferentes potreros en las comunidades del municipio de Chicontepec, donde como eligieron de varios terrenos al azar para realizar el estudio de las especies de malas hierbas presentes en ellos anotando su nombre común y las cantidades repetitivas de las especies. Todo con el objetivo de Identificar y registrar los diferentes tipos de malezas presentes y determinar la distribución de las mismas en los potreros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las malezas constituyen un factor a considerar en todo programa de productividad agropecuaria. Las áreas en las cuales causan perjuicios son muy variadas: cultivos, sistemas de regadío, campos naturales, viveros, bosques, caminos, etc. las pérdidas económicas más significativas y los costos más elevados para su control ocurren asociadas a las áreas cultivadas, en donde compiten por nutrientes, agua, luz y espacio. Así mismo en dichas áreas, entorpecen las tareas de la cosecha, desvalorizan el producto final. Debido al mal manejo que se les da a los potreros y a la distribución del ganado en el mismo incrementa la presencia de las malezas y disminuye el crecimiento del pasto. Así mismo la calidad de los animales.

### MALEZAS ENCONTRADAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Frijolito de espiral	<u>Centrosema pubescens Benth</u>	Fabaceae
Tepame	<u>Acacia pennatula (Shltdl.&amp; Cham.) Benth</u>	Fabaceae
Huizache	<u>Acacia farnesiana (L.) Willd</u>	Fabaceae
Dormilona	<u>Mimosa pudica</u>	Fabaceae
cascabelilla	<u>Crotolaria incana L.</u>	Fabaceae
Cornezuelo	<u>Acacia collinssi</u>	Fabaceae
Escobilla	<u>Sida rhombifolia L</u>	Malvaceae
Enredadera	<u>Cissampelos pereira</u>	Menispermaceae
Mimosilla	<u>Aeschynomene americana L.</u>	Fabaceae

Quiebra Plato	<u><i>Ipomoea stans Cav.</i></u>	Convolvulaceae
Cardo santo	<u><i>Cirsium raphilepis</i></u> <u>(Hemsl.) Petak</u>	Asteraceae

## CONCLUSIONES

Las malezas son plantas que carecen de una manera agresiva, que si estas no reciben un control adecuado pueden dañar la producción en las áreas de cosecha en este caso los pastos, debido a que estas plantas son colonizadoras y se esparcen de una manera acelerada compitiendo por nutrientes, agua, espacio y luz.

Los principales problemas presentes en los potreros son las malezas que se encuentran presentes en cualquier espacio, siendo toxicas o no toxicas, afectando al desarrollo de otro tipo de plantas como las de cosecha sino también a los animales que se pueden alimentar de ellas. Es importante conocer cómo identificar a las malezas porque esto nos ayuda a aprovechar mejor los recursos, seleccionar el método de control adecuado, disminuir el impacto ambiental, establecer un plan de manejo y preferencias con respecto al suelo y clima de estas plantas.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Tecnológico Superior de Chicontepepec por brindarnos el apoyo y las facilidades para realizar este trabajo; al personal docente por los consejos brindados y a las comunidades por su total apoyo y amabilidad.

Summary: Weeds are considered as plants that grow in an aggressive way, damaging the production fields preventing the normal development of other species. A tour was made in different grasslands, it was observed that there are different species of weeds, present in grasslands that are harmful to livestock. This research aims to identify the different types of weeds present in the grasslands in the municipality. To classify the different species, know which are the most abundant in the fields of production, their common names and scientists such as the Zacate Estrella (*Cynodon plectostachius*), Mozote (*Bidens pilosa*), Yellow Mozote (*Sclerocarpus Uniserialis* (Hooker) Benthhan & Hooker ), Chaca (*Bursera simaruba*) and Seca Palo (*Bursera simaruba*) which are among the best known by producers.

## BIBLIOGRAFÍA

R. LABRADA J.C. CASELEY Y C. PARKER (1996). Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal - 120). OCTUBRE 19,

2016, de Los orígenes de la flora indeseable Procesos evolucionarios en el desarrollo de la flora de malezas Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s00.htm#Contents>.

MADRID SAMANIEGO, J.A. (2009). Manejo Integrado de malezas en naranjas (*Citrus sinensis*). Sin fecha, de Centro de investigación agrícola noreste.

## DIVERSIDAD DE MALEZA EN CULTIVARES DE HABA (*Vicia faba*)

D. L. Jacobo<sup>1</sup>, J. A. S. Escalante<sup>1</sup>, M. T. Rodríguez<sup>1</sup>, R. Díaz R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgrado en Botánica, Km 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México. México. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.jacobo.dulce@colpos.mx, jasee@colpos.mx, mate@colpos.mx,

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Puebla. Pue. dramon@colpos.mx

Resumen: La maleza es una restricción permanente para la productividad de los cultivos, poblaciones no controladas de ésta ejercen efectos perjudiciales que reducen el rendimiento y calidad del cultivo. No obstante, la importancia que el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) representa para la región de los Valles Altos, poco se sabe con respecto a la composición y diversidad de maleza presente en su cultivo. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad de maleza en diez cultivares haba. Bajo condiciones de lluvia estacional y con diseño experimental de bloques al azar a los 28 días de establecido el cultivo, se muestreo la maleza, utilizando un marco cuadrado de 25x25 cm, que se situó al azar en dos puntos de cada tratamiento. La maleza se contabilizó e identificó por especie y familia. Se encontraron 11 especies de maleza asociadas a los 10 cultivares de haba, las cuales representan 8 familias diferentes, de estas especies 9 se han identificado con distribución en el estado de México y 7 de ellas como maleza asociada a *Vicia faba* L. Las especies más importantes por el número de individuos y con presencia en todos los cultivares fueron *Amaranthus hybridus* L. y *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Las menos importantes *Bidens odorata* Cav. y *Sonchus oleraceus* L.

Palabras clave: cultivares, *Amaranthus hybridus* L., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., método de cuadrante, número de individuos.

## INTRODUCCIÓN

En la agricultura la maleza es una restricción permanente para la productividad de los cultivos. Al ser plantas que compiten por nutrimentos, espacio y luz, las poblaciones no controladas de maleza ejercen efectos perjudiciales que reducen el rendimiento y calidad del cultivo, (HALFORD *et al.*, 2001; KAVALIAUSKAITE Y BOBINAS, 2006). Los agricultores de pequeñas extensiones destinan gran parte de su tiempo en operaciones de control manual de maleza y aun así sufren graves pérdidas debido a la competencia de estas especies en sus cultivos. Para atender esta problemática es fundamental entender la dinámica de la maleza presente en un determinado cultivo, su identificación oportuna y conocer su diversidad.

Pese a la importancia social y económica que representa para la región de los Valles Altos el cultivo de haba (*Vicia faba* L.), el conocimiento respecto a la composición y diversidad de la maleza presente en su cultivo es limitado.

Con el fin de proporcionar información más precisa para los cultivares de esta región, el objetivo de este estudio fue determinar la diversidad de maleza en un sistema agrícola de cultivares haba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo durante el mes de junio 2019 en el campus experimental del Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México (19°29' N, 98° 53' O a 2250 msnm). El clima de la zona es templado con un régimen de lluvias en verano de 600 mm y una temperatura media anual de 14.6 °C (García 2005) y el suelo es de textura arcillosa con un pH alcalino (8.0) y sin problemas de salinidad.

Bajo condiciones de régimen de lluvia estacional y siguiendo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, en diez cultivares (cv) de haba (*Vicia faba* L.) pertenecientes al estado de Puebla (cv. 100, 101, 102, 103, 104), Tlaxcala (cv. Española) y Estado de México (cv. Terragona, Morada y Cochinera semilla grande y semilla chica) se muestreo la maleza presente en el cultivo a los 28 dds por el método del cuadrante. Metodología que se basó en el uso de un marco cuadrado de 25x25 cm, que se situó al azar en dos puntos de cada tratamiento. Las especies de maleza encontradas dentro del cuadrante en cada punto se contabilizaron y clasificaron por especie y familia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en la información obtenida y que conforma la lista de especies presentes dentro de este sistema agrícola, se encontraron 11 especies de maleza asociadas a los 10 cultivares de haba (Tabla 1), las cuales representan 8 familias diferentes. De estas especies, 9 se han identificado con distribución en el estado de México, y 7 de ellas como maleza asociada a *Vicia faba* L. (Villaseñor y Espinosa, 1998). Las especies más importantes por el número de individuos encontrados y con presencia en todos los cultivares fueron *Amaranthus hybridus* L. y *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Las menos importantes *Bidens odorata* Cav. y *Sonchus oleraceus* L. Cabe señalar que las características del suelo influyen sobre la presencia de las especies presentes en los cultivares.

Tabla 1. Diversidad de maleza en cultivares de haba (*Vicia faba* L.), a los 28 dds Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.



Cultivar	FAMILIA	ESPECIE	No. de individuos
Españita	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	41
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	1
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	7
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	4
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	5
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	-
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	-
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	21
Puebla 102	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	56
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	1
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	9
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	8
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	1
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	-
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	-
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	2
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	17
Puebla 103	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	43
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	4
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	11
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	1
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	2
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	1
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	1
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	12
Cochinera (semilla chica)	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	47
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	2
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	3
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	1
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	6
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	6
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	3
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	2
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	-
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	17
Terragona	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	51
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	5
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	5
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	10
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	2
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	2
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	18
Morada	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	53
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	1
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	7
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	7
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	6
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	-
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	-
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	16
Puebla 100	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	43
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	6
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	8
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	5
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	-
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	3
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	22
Puebla 101	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	48
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	5
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	6
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	-
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	4
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	3
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	2
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	10
Puebla 104	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	58
	Asteraceae = Compositae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-
	Asteraceae = Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	6
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	6
	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	1
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i> G. Don	4
	Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	1
	Poaceae = Gramineae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	10

## CONCLUSIONES

Los cultivares de haba estudiados afectaron la diversidad y número de individuos por especie. Las especies más importantes por el número de individuos encontrados y con presencia en todos los cultivares fueron *Amaranthus hybridus* L. y *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Las de menor importancia fueron *Bidens odorata* Cav. y *Sonchus oleraceus* L.

## BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA, E. (2005). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Quinta edi; N. 6 Serie libros, Ed.). Instituto de Geografía UNAM.
- HALFORD, C.; HAMILL, A.S.; ZHANG, J. AND DOUCED C. (2001). Critical period of weed control in no-till soybean (*Glycine max*) and Corn (*Zea mays*). Weed Technol., 15, 737–744.
- KAVALIAUSKAITE, D. AND C. BOBINAS. (2006). Determination of weed competition critical period in red beet. Agron. Res., 4, 217–220.
- VILLASEÑOR, R. J. L. Y ESPINOSA G. F.J. (1998). Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Summary: Diversity of maleza in cultivars de haba (*Vicia faba*). The weed is a permanent restriction for the productivity of the crops, uncontrolled populations of the latter exert harmful effects that reduce the yield and quality of the crop. Despite the importance that faba beans (*Vicia faba* L.) represents for the High Valleys region, little is known regarding the composition and diversity of weeds present in the crop. The objective of this study was to determine weed diversity in ten faba bean cultivars. Under seasonal rain conditions and with experimental design of randomized blocks 28 days after the crop was established, weeds were sampled, using a 25x25 cm square frame, which was randomly located at two points of each treatment. Weeds were counted and identified by species and family. We found 11 weed species associated with the 10 bean cultivars, which represent 8 different families, of these 9 species have been identified with distribution in the state of Mexico and 7 of them as weeds associated with *Vicia faba* L. The most important species for the number of individuals and with presence in all cultivars were *Amaranthus hybridus* L. and *Eleusine indica* (L.) Gaertn. The least important *Bidens odorata* Cav. and *Sonchus oleraceus* L.

Keywords: cultivars, *Amaranthus hybridus* L., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., quadrant method, number of individuals.

**Comité Editorial:**

- Juan Carlos Delgado Castillo
- Miguel Ángel Hernández Martínez
- Bernardo Santos Hernández

**Patrocinadores:**

- Syngenta Agro, S.A. de C.V.
- Corteva Agriscience, S.A. de C.V.
- Servicios Tecnológicos para la Agricultura, S.A. de C.V.
- SAVACSA
- IMPULSAG