



SOMECIMA

Ciencia de la Maleza

Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza

2



CIENCIA DE LA MALEZA

SOMECIMA A.C.

MESA DIRECTIVA 2014-2015

J. ANTONIO TAFOYA RAZO

PRESIDENTE

JUAN MANUEL OSORIO HERNÁNDEZ

PRIMER VICEPRESIDENTE

ARTEMIO BALBUENA MELGAREJO

SEGUNDO VICEPRESIDENTE

ATONALTZIN GARCIA JIMENEZ

SECRETARIO

ULISES BRAVO SÁNCHEZ

TESORERO

ANTONIO BUEN ABAD DOMINGUEZ

SECRETARIO TÉCNICO

PARA LA PRESENTE EDICIÓN:

ROSA MARTHA CARRILLO MEJÍA,
ROSARIO MELINA BARRÓN YÁNEZ,

EDITORES GENERALES

CIENCIA DE LA MALEZA. AÑO 2, NO. 2, NOVIEMBRE 2014 –OCTUBRE 2015, ES UNA PUBLICACIÓN PERIÓDICA ELECTRÓNICA ANUAL, PUBLICADA Y EDITADA POR LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA, A.C. (SOMECIMA) CON DOMICILIO EN CALLE LEANDRO VALLE 534 COL. SAN PEDRO, C.P. 56150, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO. TEL 59 59 558472, www.somecima.com, http://somecima.com/?page_id=338. EDITORES RESPONSABLES: ROSA MARTHA CARRILLO MEJÍA, ROSARIO MELINA BARRÓN YÁNEZ. RESERVA DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. 04-2015-070310224200- 203. ISSN: EN TRÁMITE, AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR. EDITOR RESPONSABLE DE LA VERSIÓN ELECTRÓNICA: LIC. VALENTINA VELÁZQUEZ RODRÍGUEZ CON DOMICILIO EN MIGUEL NEGRETE #336 L17 C47 EX. HACIENDA XOLACHE, TEXCOCO. FECHA DE LA ÚLTIMA MODIFICACIÓN 15 DE JULIO DE 2015. EL CONTENIDO DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS ES RESPONSABILIDAD DE CADA AUTOR Y NO REPRESENTA EL PUNTO DE VISTA DE SOMECIMA. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE LOS CONTENIDOS E IMÁGENES DE LA PUBLICACIÓN SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DE SOMECIMA.

INDICE

TRABAJOS EXTENSOS	10
AMARANTO: CULTIVO O MALEZA DOMESTICADA	11
Buen Abad Domínguez Antonio, Lara M.J.L., Butrón R.J., Tiscareño I. M.A., Villar M.C., López J. A, Hernández A.	
BASES MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE <i>Avena fatua</i> RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN EL NOROESTE DEL PAIS	16
J. Antonio Tafoya Razo, Juan Núñez-Farfán Sabina Velázquez Márquez, Jesús Rubén Torres García, Javier Pastor González Jiménez	
BIODIVERSIDAD DE MALEZA EN EL AREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MEXICO	22
Javier López Hernández, Sergio Hernández Rodríguez y Vicente Hernández Hernández	
CONTROL DE PELILLO (<i>Cyperus iria</i> L.) EN ARROZ DE TEMPORAL CON HERBICIDAS	28
Valentín A. Esqueda Esquivel, Leonardo Hernández Aragón	
CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO EN GUANAJUATO	34
Miguel Hernández Martínez, Tomás Medina Cazares	
CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL CON MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CHAPINGO, MEXICO	41
J. Antonio Tafoya Razo, Atonaltzin García Jiménez	
CONTROL PRE Y POSTEMERGENTE DE ZACATE PELUDO [<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton] EN CAÑA DE AZÚCAR CON LA MEZCLA FORMULADA DE TEBUTHIURÓN/DIURÓN	46
Valentín A. Esqueda Esquivel, Martín Daniel Moreno Gloggner	
CONTROL DE MALEZAS EN CEBADA FORRAJERA CON DIFERENTES MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CUAUTEPEC HIDALGO	52
Luis Enrique Hernández Ramírez, J. Antonio Tafoya Razo, Atonaltzin García Jiménez	
CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. UNA EXPERIENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 010, CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO	59
José Ángel Aguilar Zepeda , Ovidio Camarena Medrano, Ramiro Vega Nevárez, Germán Bojórquez Bojórquez, José Trinidad Contreras Morales, Alberto González Sánchez	

CIENCIA DE LA MALEZA

EFICACIA DE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN COMPLEMENTO CON TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y APLICACIONES DE FUNGICIDAS EN TRIGO EN VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. OTOÑO-INVIERNO 2014-15..... 67

Tamayo Esquer Luis Miguel, Tamayo Peñuñuri Luis Miguel

EFICACIA DE SITUI XP Y ACCURATE MAXX PARA EL CONTROL DE CORREHUELA *Convolvulus arvensis* L. EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO 75

Tamayo Peñuñuri Luis Miguel, Tamayo Esquer Luis Miguel, Galicia Ledinich José Antonio, Encinas Cambustón José Pablo

Evaluación de la efectividad biológica y antagonismo de la aplicación postemergente del herbicida HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil) + Sigma Ultra en trigo (*Triticum aestivum* L.) en la región del Bajío 81

Tomas Medina Cazares, Miguel Hernández Martines, Jesus Manuel Arreola Tostado y Hugo Cruz Hipolito

ESPECIES DE MALEZA DE LA FAMILIA SOLANACEAE ASOCIADAS A POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO 94

Irma G. López Muraira, Héctor Flores Martínez, Rubén Iruegas, Juan Rios

FRECUENCIA DE MALEZA EN CINCO AÑOS DE SIEMBRA DE FRIJOL Y SU RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CLIMA 97

José Alberto Salvador Escalante Estrada; María Teresa Rodríguez González y Yolanda Isabel Escalante Estrada

INVENTARIO DE LAS PRINCIPALES MALEZAS DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL VALLE DE NAVOLATO, SINALOA. 105

Verónica Delgado Pacheco, Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez, Raymundo Medina Lòpez, Rogelio Torres Bojorquez, Elvis Adán Coronado Araujo

LAS MALEZAS DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ 110

Valentín A. Esqueda Esquivel, Xóchitl Rosas González, Enrique Noé Becerra Leor

LA FAMILIA EUPHORBIACEAE DE POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO..... 115

Irma G. López Muraira, Isaac Andrade, Juan F. Gómez, Rubén Iruegas

MALEZA HOSPEDANTE DE ÁFIDOS EN EL ÁREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MÉXICO 119

Vicente Hernández Henández, Sergio Hernández Rodríguez y Javier López Hernández

MALEZA ASOCIADA A PASTO SAN AGUSTIN *Stenotaphrum secundatum* (Walker) kuntze EN LERDO, DURANGO, MÉXICO 125

Sergio Hernández-Rodríguez, Javier López- Hernández y Vicente Hernández Hernández



CIENCIA DE LA MALEZA

MANEJO DE MALEZAS EN SAN LUIS PÓTOSI, MEXICO	131
Sergio Hernández-Rodríguez, Javier López- Hernández y Vicente Hernández Hernández	
MANEJO QUIMICO DE MALEZAS EN CEREALES DE GRANO FINO	135
Andrés Bolaños Espinoza; María Magdalena Breceda Corral	
NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y MEZCLAS SECUENCIADAS DE HERBICIDAS EN EL MANEJO DEL MAIZ, BAJO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN	140
Andrés Bolaños Espinoza; Sergio Moreno Vázquez; Rafael Rodríguez Gómez	
RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE <i>Avena fatua</i> AL CLODINAFOP-PROPARGYL, HERBICIDA INHIBIDOR DE LA ACETIL COENZIMA-A CARBOXILASA (ACCasa), EN EL BAJIO Y NOROESTE DEL PAIS	146
J. Antonio Tafoya Razo, Juan Núñez-Farfán Sabina Velázquez Márquez, Jesús Rubén Torres García, A.Karen Beltrán Beltrán	
SEGUIMIENTO INDIRECTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DEL LIRIO ACUÁTICO (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms) CON NEOQUETINOS (<i>Neochetina eichhorniae</i> Warner y <i>Neochetina bruchi</i> Hustache).	152
Ovidio Camarena Medrano, José Ángel Aguilar Zepeda, Ramiro Vega Nevárez y Germán Bojórquez Bojórquez	
SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO DE LINAZA <i>Linum usitatissimum</i> L.	158
Juan Carlos Delgado Castillo	
SELECCIÓN Y EVOLUCIÓN DE HERBICIDAS POSTEMERGENTES PARA EL CONTROL DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA (<i>Salvia hispánica</i> L.) EN GUANAJUATO	161
Tomas Medina Cazares, Salvador Montes Hernández y Miguel Hernández Martínez	
VARIEDAD DE PIÑÓN: PAPANTLA DEL ESTADO SILVESTRE AL CULTIVADO	169
Miguel Hernández Martínez, Tomás Medina Cazares	
RESÚMENES	175
MESA “CONTROL QUÍMICO DE LA MALEZA”	176
BASES MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE <i>Avena fatua</i> RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN EL NOROESTE DEL PAIS	177
J. Antonio Tafoya Razo, Juan Núñez-Farfán, Sabina Velázquez Márquez, Jesús Rubén Torres García, Javier Pastor González Jiménez	

CIENCIA DE LA MALEZA

CONTROL DE PELILLO (*Cyperus iria* L.) EN ARROZ DE TEMPORAL CON HERBICIDAS..... 178

Valentín A. Esqueda Esquivel, Leonardo Hernández Aragón

CONTROL PRE Y POSTEMERGENTE DE ZACATE PELUDO [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] EN CAÑA DE AZÚCAR CON LA MEZCLA FORMULADA DE TEBUTHIURÓN/DIURÓN 179

Valentín A. Esqueda Esquivel, Martín Daniel Moreno Gloggnier

CONTROL PRE EMERGENTE Y RESPUESTA DE HIBRIDOS DE MAIZ AL HERBICIDA SURESTAR™ (Acetochlor+Clopyralid+Flumetsulam)..... 180

Enrique López Romero

MUTACIONES ILE-1781-LEU Y ASP-2078-GLY EN EL GEN ACCasa QUE CONFIEREN RESISTENCIA CRUZADA A APP, CHD, Y PPZ EN *Phalaris minor* Retz. DE MÉXICO..... 181

Hugo Cruz-Hipólito, Pablo Fernández, Ricardo Alcántara-de la Cruz, José A. Domínguez-Valenzuela, Rafael De Prado

RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE *Avena fatua* AL CLODINAFOP-PROPARGYL, HERBICIDA INHIBIDOR DE LA ACETIL COENZIMA-A CARBOXILASA (ACCasa), EN EL BAJIO Y NOROESTE DEL PAIS..... 182

J. Antonio Tafoya Razo, Juan Núñez-Farfán Sabina Velázquez Márquez, Jesús Rubén Torres García, A. Karen Beltrán Beltrán

MANEJO QUIMICO DE MALEZAS EN CEREALES DE GRANO FINO..... 183

Andrés Bolaños Espinoza; María Magdalena Breceda Corral

NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y MEZCLAS SECUENCIADAS DE HERBICIDAS EN EL MANEJO DEL MAIZ, BAJO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN 184

Andrés Bolaños Espinoza; Sergio Moreno Vázquez; Rafael Rodríguez Gómez

HERBICIDA SENDERO™ (aminopyralid+fluroxypyr+2,4-D) RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACION BIOLOGICA EN EL CONTROL DE MALEZA EN POTREROS 185

J. Antonio Tafoya Razo, J. Constancio Calderon Aguirre, J. Jesús Navarro Rios, Daniel Ovalle

HERBICIDA STRONGARM™ (diclosulam) ESTUDIOS DE EVALUACION BIOLOGICA EN EL CONTROL DE MALEZA EN CAÑA DE AZUCAR EN MEXICO, GUATEMALA Y NICARAGUA..... 186

J Antonio Tafoya Razo, Eswin Castañeda Orellana, J Jesús Navarro Rios, Alejandro Cedeño



CIENCIA DE LA MALEZA

MESA “BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA MALEZA”	187
BANCO DE SEMILLAS DE TEOCINTLE EN TERRENOS MAICEROS DE TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO	188
Artemio Balbuena Melgarejo, Susana Sánchez Nava, Oscar Alfonso Pérez Flores, Isaías Valencia Becerril, Andrés González Huerta y Delfina de Jesús Pérez López	
EFFECTO DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA DE TEOCINTLE SOBRE TRES GENOTIPOS DE MAÍZ EN TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO	189
Susana Sánchez Nava, Artemio Balbuena Melgarejo, Andrés González Huerta, Enrique Rosales Robles y Delfina de Jesús Pérez López	
EFFECTO DEL TAMAÑO DE SEMILLA EN EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE <i>Amaranthus hybridus</i> L. y <i>Malva parviflora</i> L.	190
Gerardo Valdez Eleuterio, Ebandro Uscanga Mortera, Josué Kohashi Shibata, José Rodolfo García Nava, David Martínez Moreno, Jesús Rubén Torres García y Antonio García Esteva	
ESPECIES DE MALEZA DE LA FAMILIA SOLANACEAE ASOCIADAS A POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO	191
Irma G. López Muraira, Héctor Flores Martínez, Rubén Iruegas, Juan Rios	
LA FAMILIA EUPHORBIACEAE DE POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO	192
Irma G. López Muraira, Isaac Andrade, Juan F. Gómez, Rubén Iruegas	
SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO DE LINAZA <i>Linum usitatissimum</i> L.	193
Juan Carlos Delgado Castillo	
MESA “MALEZAS ACUÁTICAS”	194
SEGUIMIENTO INDIRECTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DEL LIRIO ACUÁTICO (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms) CON NEOQUETINOS (<i>Neochetina eichhorniae</i> Warner y <i>Neochetina bruchi</i> Hustache).	195
Ovidio Camarena Medrano, José Ángel Aguilar Zepeda, Ramiro Vega Nevárez y Germán Bojórquez Bojórquez	
DISTRIBUCIÓN DE NEOQUETINOS (<i>Neochetina bruchi</i> Hustache y <i>Neochetina eichhorniae</i> Warner SOBRE POBLACIONES DE LIRIO ACUÁTICO (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solms-Laub) LOCALIZADAS EN MÁRGENES E INTERIORES DE LOS DIQUES DEL SISTEMA HUMAYA, SINALOA MEXICO.	196
Ramiro Vega Nevárez, José Ángel Aguilar Zepeda, Ovidio Camarena Medrano, y Germán Bojórquez Bojórquez	

CIENCIA DE LA MALEZA

ACCIONES PARA PRECISAR LA INFESTACIÓN DE LECHUGA DE AGUA (<i>Pistia striotes</i> L.) EN RIOS Y ARROYOS TRIBUTARIOS DE LA PRESA VICENTE GUERRERO EN TAMAULIPAS, MEXICO.	197
Ramiro Vega Nevárez, José Ángel Aguilar Zepeda, Arturo González Casillas y Raúl Quiroga Álvarez	
ESTADO DEL ARTE DEL CONTROL MECÁNICO DE MALEZAS EN DISTRITOS DE RIEGO	198
Rafael Espinosa Méndez y Santiago Jaimes García	
CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Laub.) CON NOEQUETINOS (<i>Neochetina bruchi</i> Hustache y <i>N. eichhorniae</i> Warner) EN EL RÍO EL TUNAL DEL DISTRITO DE RIEGO 052 DE DURANGO	199
Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez, Raymundo Medina Lopez, Verónica Delgado Pacheco, José Ángel Aguilar Zepeda, Florentino Castañeda Espino y Rogelio Torres Bojorquez	
CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. UNA EXPERIENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 010, CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO	200
José Ángel Aguilar Zepeda, Ovidio Camarena Medrano, Ramiro Vega Nevárez, Germán Bojórquez Bojórquez, José Trinidad Contreras Morales, Alberto González Sánchez	
RESÚMENES CARTELES	201
APLICACIÓN DE HERBICIDA EN ACOLCHADO PLÁSTICO PARA CONTROL DE MALEZAS	202
Ángel Natanael Rojas Velázquez, Antonio Buen Abad Dominguez, José Luis Lara Mireles, José Luis Woo Reza, José Butrón Rodríguez	
AMARANTO: CULTIVO O MALEZA DOMESTICADA	203
Buen Abad Domínguez Antonio, Lara M.J.L.1, Butrón R.J., Tiscareño I. M.A., Villar M.C., López J. A., Hernández A.	
BIODIVERSIDAD DE MALEZA EN EL AREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MEXICO	204
Javier López Hernández, Sergio Hernández Rodríguez y Vicente Hernández Hernández	
CARACTERIZACIÓN DE <i>Lolium perenne</i> L. RESISTENTE A GLIFOSATO EN CAMPOS DE GOLF	205
Pablo Fernández, Ricardo Alcántara-de la Cruz, Hugo Cruz-Hipólito, José A. Domínguez-Valenzuela, Rafael De Prado	
CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL CON MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CHAPINGO, MEXICO	206
J. Antonio Tafoya Razo, Atonaltzin García Jiménez	

CIENCIA DE LA MALEZA

CONTROL DE MALEZAS EN CEBADA FORRAJERA CON DIFERENTES MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CUAUTEPEC HIDALGO 207

Luis Enrique Hernández Ramírez, J. Antonio Tafoya Razo, Atonaltzin García Jiménez

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO EN GUANAJUATO 208

Miguel Hernández Martínez, Tomás Medina Cazares

CONTROL DIFERENCIAL Y SELECTIVIDAD DE FORMULACIONES DE OXYFLUORFEN SOBRE MALEZAS DICOTILEDÓNEAS EN CULTIVOS DE CEBOLLA, AJO Y CEBOLLIN 209

Enrique López Romero

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA Y ANTAGONISMO DE LA APLICACIÓN POSTEMERGENTE DEL HERBICIDA HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil) + SIGMA ULTRA EN TRIGO (*Triticum aestivium* L.) EN LA REGIÓN DEL BAJÍO 210

Tomas Medina Cazares, Miguel Hernández Martines, Jesus Manuel Arreola Tostado y Hugo Cruz Hipolito

EFICACIA DE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN COMPLEMENTO CON TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y APLICACIONES DE FUNGICIDAS EN TRIGO EN VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. OTOÑO-INVIERNO 2014-15..... 211

Tamayo Esquer Luis Miguel, Tamayo Peñuñuri Luis Miguel

EFICACIA DE SITUI XP Y ACCURATE MAXX PARA EL CONTROL DE CORREHUELA *Convolvulus arvensis* L. EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO 212

Tamayo Peñuñuri Luis Miguel, Tamayo Esquer Luis Miguel, Galicia Ledinich José Antonio, Encinas Cambustón José Pablo

FRECUENCIA DE MALEZA EN CINCO AÑOS DE SIEMBRA DE FRIJOL Y SU RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CLIMA 213

José Alberto Salvador Escalante Estrada; María Teresa Rodríguez González y Yolanda Isabel Escalante Estrada

GERMINACIÓN DE *Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv. 214

Daniel Felipe Rincón Galvis, Alejandra Sofía Sánchez Ávila, Andrés Bolaños Espinoza, Antonio Tafoya, Mateo Vargas Hernández

INHIBIDORES DE LA GERMINACIÓN DE *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. EN *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass 215

María Teresa Rodríguez González, José Alberto Salvador Escalante Estrada



CIENCIA DE LA MALEZA

INTERACCION DE APLICACIONES PRE Y POST EMERGENTES SOBRE EL CONTROL DE GRAMINEAS EN TRIGO DE INVIERNO EN EL VALLE DE MEXICALI.....	216
Enrique López Romero	
INVENTARIO DE LAS PRINCIPALES MALEZAS DEL CULTIVO DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) EN EL VALLE DE NAVOLATO, SINALOA.	217
Verónica Delgado Pacheco, Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez, Raymundo Medina Lòpez, Rogelio Torres Bojorquez, Elvis Adán Coronado Araujo	
LAS MALEZAS DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA (<i>Annona muricata</i> L.) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ	218
Valentín A. Esqueda Esquivel, Xóchitl Rosas González, Enrique Noé Becerra Leor	
MALEZA HOSPEDANTE DE ÁFIDOS EN EL ÁREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MÉXICO	219
Vicente Hernández Henández, Sergio Hernández Rodríguez y Javier López Hernández	
MALEZA ASOCIADA A PASTO SAN AGUSTIN <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walker) kuntze EN LERDO, DURANGO, MÉXICO	220
Sergio Hernández-Rodríguez, Javier López- Hernández y Vicente Hernández Hernández	
MANEJO DE MALEZAS EN SAN LUIS PÓTOSI, MEXICO	221
Buen Abad Domínguez Antonio, Lara M.J.L., Rodríguez O.J.C., Rojas V.A.N., Tiscareño I. M.A., Villar M.C.	
PRINCIPALES MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE CHÍA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	222
Tomas Medina Cazares, Salvador Montes Hernández y Miguel Hernández Martínez	
RESISTENCIA A GLIFOSATO DE <i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv. Y SU DISTRIBUCIÓN EN HUERTOS DE LIMÓN PERSA DE VERACRUZ	223
Ricardo Alcántara-de la Cruz, Pablo Fernández, Hugo Cruz-Hipólito, José A. Domínguez-Valenzuela, Rafael De Prado	
SELECCIÓN Y EVOLUCIÓN DE HERBICIDAS POSTEMERGENTES PARA EL CONTROL DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA (<i>Salvia hispánica</i> L.) EN GUANAJUATO	224
Tomas Medina Cazares, Salvador Montes Hernández y Miguel Hernández Martínez	
VARIEDAD DE PIÑÓN: PAPANTLA DEL ESTADO SILVESTRE AL CULTIVADO	225
Miguel Hernández Martínez, Tomás Medina Cazares	



**TRABAJOS
EXTENSOS**

SOMECIMA

AMARANTO: CULTIVO O MALEZA DOMESTICADA

*Buen Abad Domínguez Antonio¹, Lara M.J.L.¹, Butrón R.J.¹, Tiscareño I. M.A.¹, Villar M.C¹, López J. A¹, Hernández A.

¹FAC. AGRONOMIA Y VETERINARIA UASLP agronomia.vinculacion@uaslp.mx

RESUMEN

La producción de amaranto presenta un alto costo para su establecimiento, aunado a la competencia por maleza y falta de herbicidas selectivos para el control de maleza de hoja ancha. Los objetivos fueron: elegir la sembradora más eficiente para siembra directa de amaranto y evaluar la efectividad del uso de herbicidas. El experimento se estableció en dos localidades. Para el análisis de los datos se utilizó un arreglo de parcelas divididas con dos repeticiones. La distribución de los tratamientos en campo para la parcela grande fue en bloques al azar, y para la parcela chica un diseño completamente al azar. En la parcela grande se evaluó la eficiencia de las sembradoras: Impagri® y Dobladense® (mecánicas) y Orietta® de Terramak (de precisión). EL tratamiento testigo fue sembrado con dos sembradoras manuales: Impagri y Earthway. La parcela chica se evaluó el efecto de los herbicidas no selectivos (Glifosato y Paraquat) aplicados en franjas sobre la población de malezas antes y después de la siembra. El número de plantas establecidas y la mejor distribución en la siembra directa de amaranto fue con sembradora Impagri®. La aplicación postemergente de los herbicidas no selectivos fue efectiva evitando la competencia de la maleza en etapa de emergencia y desarrollo temprano de amaranto. La aplicación post-emergente a la maleza y cultivo con el herbicida Glifosato ocasionó daños significativamente menores que Paraquat. Plantas dañadas parcialmente de sus hojas por herbicidas se recuperaron a las dos semanas después de la exposición a los herbicidas, plantas que fueron dañadas en el tallo no lograron recuperarse.

PALABRAS CLAVE: Sembradoras, Herbicidas

SUMMARY: Amaranth production presents a high cost for its establishment, in addition to the competition by undergrowth and lack of selective herbicides for broadleaf weed control. The objectives were to: choose the most efficient seeder for direct sowing of amaranth and assess the effectiveness of the use of herbicides. The experiment was established in two locations. An arrangement of plots with two replications were used for data analysis. The distribution of treatments in field for large plot was in blocks at random, and the subplot design completely at random. In the large parcel is assessed the efficiency of the seeders: Impagri ® and Dobladense ® (mechanical) and Orietta ® Terramak (of accuracy), the control treatment was sown with two hand seeder: Impagri and Earthway. The subplot was evaluated the effect of

non-selective herbicide (glyphosate and Paraquat) applied in strips on the population of weeds before and after planting. The number of established plants and better distribution in direct sowing of Amaranth were Impagri® seeder. The Postemergence application of non-selective herbicides was effective to avoid competition from weeds in stage of emergency and early development of Amaranth. The post-emergent application to weeds and crops with the herbicide glyphosate caused damage significantly lower than Paraquat. Damaged plants partially their leaves by herbicides were recovered within two weeks after exposure to the herbicides, plants that were damaged in the stem failed to recover.

Key words: Planters, herbicide

INTRODUCCIÓN

Prehispánicamente el grano de amaranto (*Amaranthus* spp.) ha sido componente de los cultivos mesoamericanos, es uno de los alimentos básicos de las principales culturas precolombinas en toda América, logrando persistir hasta la fecha como parte de la agricultura tradicional. Después de la conquista en nuestro país, pasó a ser un cultivo casi olvidado; actualmente, ha despertado un renovado y fuerte interés debido a su potencial como alimento por su aporte nutricional, ventajas agrícolas y potencial económico. Espitia *et al*/2010, señala que en México el cultivo del amaranto se realiza en tres formas, dependiendo de la región: 1.- Siembra de trasplante, siguiendo la técnica ancestral de las chinampas (Tulyehualco, D.F. y pequeñas áreas aledañas); 2.- Siembra directa en regiones productoras convencionales del Estado de México, Guanajuato, Morelos y Tlaxcala y 3.- Sistema intensivo, sistema que se ha desarrollado recientemente. Incluye siembra mecánica directa a altas densidades, fertilización al suelo y follaje, cosecha y limpieza mecánica. En San Luis Potosí a partir del año 2011, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH), ha impulsado la siembra del cultivo comercial de amaranto mediante la aplicación de un paquete tecnológico recomendado por el INIFAP (Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) en colaboración con la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASLP, México, que considera la producción de plántula con alta tecnología en invernadero y trasplante en campo en condiciones de riego y aplicación de fertilizantes e insecticidas. Este paquete puede considerarse una combinación entre el sistema de trasplante tradicional y el sistema intensivo moderno arriba mencionados.

JUSTIFICACIÓN

Una de las limitantes más importantes en la producción de amaranto, son los altos costos que se generan al establecer el cultivo bajo el sistema de trasplante. La siembra directa en campo puede ser una opción para disminuirlos, ya que facilita la cosecha mecanizada al tener densidades mayores de población que uniformizaría y disminuiría el porte del cultivo para realizar este tipo de cosecha. Otro factor adverso es la alta competencia de maleza de la misma familia y gramíneas, cuyo control incide negativamente en los costos de producción. Hasta el momento no se tiene conocimiento técnico específico del control de la maleza HOJA ANCHA en este cultivo (HA) mediante la utilización de herbicidas selectivos,

CIENCIA DE LA MALEZA

por lo que la evaluación de herbicidas comerciales de utilidad potencial, sería una alternativa para reducir significativamente los costos de labor del cultivo.

OBJETIVOS

1. Seleccionar la sembradora más eficiente para la siembra directa del cultivo de amaranto.
2. Evaluar la efectividad del uso de herbicidas en el cultivo de amaranto.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en dos localidades: Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASLP, y Rancho el Naranjal, Rioverde, S.L.P. Para el análisis de los datos se utilizó un arreglo de parcelas divididas con dos repeticiones. La distribución de los tratamientos en campo para la parcela grande fue en bloques al azar, y para la parcela chica un diseño completamente al azar. En la parcela grande se evaluó la eficiencia de las sembradoras: Impagri® y Dobladense® (mecánicas) y Orietta® de Terramak (de precisión). EL tratamiento testigo fue sembrado con dos sembradoras manuales: Impagri y Earthway. La parcela chica se evaluó el efecto de los herbicidas no selectivos (Glifosato y Paraquat) aplicados en franjas sobre la población de malezas antes y después de la siembra. Las dimensiones de las parcelas experimentales fueron: parcela grande de 24 surcos de 0.80 m de ancho y 25.0 m de longitud; parcela chica de 12 surcos de 25.0 m y parcela útil de cuatro surcos de 0.80 m y 10.0 m de longitud. Las variables evaluadas fueron: Número de plantas después de la siembra, porcentaje de control de maleza con los herbicidas y porcentaje de daño al cultivo por aplicación de los herbicidas. Se utilizó semilla de la variedad “Dorada” (origen Rioverde 2013). La profundidad de siembra propuesta a los proveedores de las sembradoras participantes fue de un centímetro y la densidad de población de referencia de 125 mil plantas por hectárea, para sembrar semillas cada 10 centímetros en surcos de 0.80 m de ancho.

RESULTADOS

Evaluación de herbicidas. Tratamiento post-emergente a la maleza y pre-siembra del cultivo. Para la evaluación inicial de los herbicidas se aplicó un riego fuerte para favorecer la germinación de las malezas, 10 días después se aplicaron los herbicidas, siendo las malezas presentes: *Chenopodium álbum* L. [BOSC](#) EX [MOQ.](#) (Quelite), *Malva parviflora* L. (Malva), *Artemisa annua* L. (Artemisa), *Cynodon dactylon* (L) Pers. (Zacate Grama), *Ambrosia spp* (Ambrosia) y *Raphanistrum vulgare* Gray (saramao) en la Facultad de Agronomía y Veterinaria; *Sorghum halepense* (L) Pers (Zacate Johnson), *Helianthus annuus* L. (Lampote) y *Chenopodium álbum* L. [BOSC](#) EX [MOQ.](#) (Quelite) en el rancho el Naranjal de Rioverde, S.L.P., la cual fue eficientemente eliminada con el tratamiento de los herbicidas Glifosato (Faena fuerte®) y Paraquat (Gramoxone®), cuyo efecto en esta etapa fue similar. Cuatro días después de la aplicación de los herbicidas, se realizó la siembra directa del amaranto en terreno libre de malezas evitándose la competencia con el cultivo en su etapa de emergencia y desarrollo temprano. En

CIENCIA DE LA MALEZA

la emergencia del cultivo no se observaron daños por efectos residuales de los herbicidas. **Tratamiento post-emergente a la maleza y al cultivo.** Se utilizó “campana” de protección para la aplicación de los herbicidas Glifosato y Paraquat en el arroyo de los surcos a los 26 días después de la siembra, a las 72 y 12 hr respectivamente se observaron daños variables en hojas y tallos del amaranto. Para el porcentaje de daño a las plantas de amaranto por el tratamiento post-emergente de herbicidas, el análisis de varianza detectó diferencia significativa entre los herbicidas a un nivel de significancia del 99% en ambas localidades. El número de plantas afectadas severamente en la aplicación post-emergente de herbicidas fue significativamente mayor en la Facultad de Agronomía y Veterinaria que en el Rancho el Naranjal, Rioverde, S.L.P. El análisis de varianza detectó diferencias estadísticas significativas entre los herbicidas utilizados a un nivel del 99% en ambas localidades. Número alto de plantas dañadas parcialmente en sus hojas por los herbicidas se recuperaron a las dos semanas después de la exposición a los herbicidas continuando su desarrollo normal. Aquellas plantas dañadas en su tallo no se recuperaron incrementando el número de plantas perdidas; se observó mayor recuperación de plantas en el Rancho el Naranjal, Rioverde, S.L.P. que en la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

CONCLUSIONES

En base a los resultados del análisis estadístico el mayor número de plantas establecidas y la mejor distribución de las mismas en siembra directa de amaranto fue con la sembradora Impagri®. La aplicación post-emergente a la maleza previa a la siembra directa del cultivo de amaranto con los herbicidas no selectivos Glifosato y Paraquat fue efectiva para evitar la competencia de la maleza con la plántula del amaranto en su etapa de emergencia y desarrollo temprano. La aplicación post-emergente a la maleza y al cultivo con el herbicida glifosato fue más efectivo y con menor presencia de daños a las plantas que el herbicida paraquat. Un porcentaje alto de plantas afectadas parcialmente en el follaje por los herbicidas lograron recuperarse a un desarrollo normal dos semanas después de la exposición a los herbicidas. Plantas que fueron dañadas en el tallo no lograron recuperarse.

CONSIDERACIONES FINALES

La siembra directa del amaranto es factible realizarla con eficiencia en condiciones de riego por goteo mediante la utilización y adecuada calibración de la sembradora Impagri® y la aplicación dirigida al hilo de siembra de cualquiera de los herbicidas probados en el presente trabajo en la etapa de post emergencia de la maleza y pre siembra del cultivo. La siembra directa podría tener ventajas sobre el sistema de trasplante ya que el desarrollo vegetativo de la planta es superior, una vez que ha transcurrido el primer mes desde la siembra, el cual es típicamente de lento crecimiento. En pruebas de laboratorio se está evaluando otros herbicidas como linuron (pre), halosulfuron-metil, fomesafen, ácido acético, *Cinnamomum verum*, *Syzygium aromaticum* (post)



REFERENCIAS

- Espitia Rangel. E., Mapes Sánchez C., Escobedo López D., De la O. Olán M., Rivas Valencia P., Martínez Trejo G., Cortés Espinoza L. y Hernández Casillas J.M. 2010. Conservación y uso de los recursos genéticos de amaranto en México. SINAREFI-INIFAP-UNAM, Centro de Investigación Regional Centro, Celaya, Guanajuato, México. 201 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIRNE. Campo Experimental San Luis. 2013. Paquete tecnológico para cultivar amaranto en condiciones de riego en San Luis Potosí. Modalidad trasplante. Documento de trabajo. 5 pp.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH). 2013. Plan de negocios de amaranto San Luis Potosí. Documento de trabajo. 66 pp. San Luis Potosí, S.L.P.

BASES MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE *Avena fatua* RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN EL NOROESTE DEL PAIS

J. Antonio Tafoya Razo¹, Juan Núñez-Farfán² Sabina Velázquez Márquez², Jesús Rubén Torres García², Javier Pastor González Jimenez³

¹Profesor- Investigador, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, atafoyarazo@yahoo.com.mx; ²Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM. *torres.jesus@ieciologia.unam.mx;

³Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, UACH.

RESUMEN

A través del tiempo la intensa presión de selección causada por el uso de herbicidas ha seleccionado poblaciones de *Avena fatua* resistentes a herbicidas inhibidores de la ACCasa. El estudio se realizó con seis biotipos de *Avena fatua* provenientes de zonas productoras de trigo del Noroeste del país y un susceptible con procedencia de Huanimaro, Guanajuato. Se evaluó el nivel de resistencia de los biotipos utilizando diferentes dosis de Clodinafop- propargil. Se evaluó el peso seco de parte aérea de la maleza 30 días después de la aplicación. Los datos recabados se ajustaron al modelo log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. Los resultados obtenidos indicaron que el índice de resistencia ($IR=DE_{50R}/DE_{50S}$), mediante curvas de dosis- respuesta del herbicida Clodinafop- propargil oscila entre 3.2 -4.5 en todas las poblaciones reportadas como resistentes. Se determinó las bases moleculares de biotipos de *Avena fatua*. La extracción de ADN y amplificación de PCR fueron secuenciados. Los resultados mostraron que todos los biotipos desarrollaron resistencia. La resistencia fue producida por mutaciones en el sitio de acción. Todas las colectas estudiadas mostraron un cambio en aminoácidos en la posición 1781. No obstante ningún otro cambio fue observado a nivel de nucleótidos. La causa de resistencia de los biotipos esta correlacionada entre las zonas.

Palabras clave: Poblaciones, *Avena fatua*, resistencia, Ariloxifenoxi propionatos, mutación.

ABSTRACT

Over time the intense selection pressure caused by herbicide use has begun selecting resistant populations of *Avena fatua* inhibiting herbicides ACCasa. This work was done with 6 biotypes of *Avena fatua* from wheat producing areas of the Northwest of our country and origin of Huanimaro, Guanajuato. The resistance level using different biotypes Clodinafop dose was evaluated. Dry weight from the brush area 30 days after application was evaluated. The results indicated that the resistance index ($IR = DE_{50R} / DE_{50S}$), by dose-response curves of the herbicide

CIENCIA DE LA MALEZA

Clodinafop-propargyl between 3.2 -4.5 in all populations reported as resistant. The molecular basis of biotypes of *Avena fatua* was determined. DNA extraction and PCR amplification were sequenced. The results showed that all developed biotypes resistance. It was produced by resistance mutations at the site of action. All collections studied showed a change in amino acid at position 1781. However no further change was observed at the nucleotide level. The cause of resistance biotypes is correlated between the zones.

Keywords: Population, *Avena fatua*, resistant Ariloxifenoxi propionatos, mutation.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, desde los orígenes de la agricultura, el control de la maleza se realizaba de forma manual. Sin embargo, debido al aumento en la población, altos costos de mano de obra y la mayor demanda de alimentos, la agricultura evoluciono, adoptando nuevas tecnologías para el control de maleza: los herbicidas. Los herbicidas son sustancias químicas que están diseñadas para interrumpir una parte del metabolismo y causar la muerte de la planta. Los herbicidas constituyen el 45% del mercado de plaguicidas valorado en 35000 millones de dólares (UTTLEY, 2009). El cultivo de cereales en Mexicali, Baja California y Hermosillo, Sonora es de los más importantes en cuanto a superficie sembrada en la región. Sin embargo, uno de los mayores problemas para su producción es la presencia de maleza y dentro de éstas, la avena silvestre (*Avena fatua*) la avena fatua se ha convertido en una cuestión fitosanitaria desde hace al menos 6 años. Con el paso del tiempo estos problemas se han intensificado debido a que agricultores reportan un control no satisfactorio con algunos herbicidas, los inhibidores de la ACCasa (Tafoya, 2004).

Herbicidas como los inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) e inhibidores de la acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa) son capaces de seleccionar biotipos resistentes en 1-5 ciclos de selección (Mallory Smith, 1990). Esto se debe, principalmente, a la elevada especificidad del sitio activo, a la alta frecuencia de mutación del gen nuclear que codifica la enzima y a la posibilidad de que distintas mutaciones semidominantes alteren el sitio de acoplamiento del herbicida en la enzima y le confieran resistencia a la maleza (Gressel, 2002).

La Acetil-Coenzima A Carboxilasa (ACCasa) es una enzima clave en la biosíntesis de los ácidos grasos en eucariontes y procariontes (Harwood, 1988). La avena silvestre comúnmente es controlada con herbicidas que inhiben la acción de la enzima ACCasa, por lo que el uso continuo de ellos puede ocasionar resistencia, factor que disminuye considerablemente la eficiencia del tratamiento con herbicidas (Heap, 2004). El constante cambio en la diversidad de productos no garantiza que mejorara el control, debido a que mucho de ellos actúan en el mismo sitio de acción, el constante trabajo de investigación en buscar dosis adecuadas, forma de aplicación, etapa fisiológica adecuada para aplicación han logrado disminuir el aumento de resistencia. La resistencia basada en cambios en el sitio de acción se presenta por mutaciones no sinónimas. Este cambio causa una modificación en la estructura de la enzima y el herbicida ya no puede unirse al

CIENCIA DE LA MALEZA

sustrato (Yu, *et. al*, 2007). El cambio ocasiona que los individuos que presentan la mutación sobrevivan a la aplicación del herbicida, seleccionando positivamente a los individuos resistentes sobre los individuos susceptibles cambiando la frecuencia en la población de ser susceptible a conformarse por individuos resistentes en el curso de unos cuantos ciclos agrícolas. Sin embargo, no se ha determinado por métodos moleculares la existencia de mutaciones que pudieran conferir esta resistencia y, consecuentemente, diagnosticarlas de manera oportuna. El objetivo de este estudio es una evaluación de que permita observar los niveles de resistencia y detectar las mutaciones puntuales del gen de la ACCasa de la *Avena fatua* relacionadas herbicidas inhibidores de la síntesis de ácidos grasos.

METODOLOGÍA

Con el propósito de evaluar los niveles de resistencia de avena fatua a herbicidas inhibidores de la ACCasa se seleccionaron 6 poblaciones de avena silvestre (*Avena fatua*) resistentes a herbicidas colectadas en el Noroeste del país (Valle de Mexicali, Valle de Hermosillo y Valle del Yaqui) y una susceptible colectada en Huanimaro, Guanajuato, esto con el fin de remarcar la diferencia entre poblaciones y las posibles correlaciones entre las propiedades que les otorgan dicha resistencia. Las muestras consistieron en una colecta de semillas, a las cuales se les realizaron pruebas de resistencia para corroborar su comportamiento a herbicidas inhibidores de ACCasa.

Se evaluó resistencia utilizando clodinafop, un herbicida inhibidor de ACCasa con dosis de 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60, 120 y 240 g i.a ha⁻¹. Cada tratamiento tenía 5 repeticiones. A los 30 días se evaluó biomasa de la parte aérea respecto a plantas no tratadas. Los datos recabados se ajustaron al modelo log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. El factor de resistencia (IR) se calculó de la siguiente manera (DE_{50R}/DE_{50S}), el valor del cociente entre la dosis efectiva del biotipo resistente (DE_{50R}) y el correspondiente del biotipo sensible (DE_{50S}), considerando como biotipo resistente cuando el factor de resistencia fue igual o superior al índice de 1.5. Se determinó la diversidad genética de biotipos de *Avena fatua*. Las semillas de las diferentes colectas fueron germinadas y cultivadas hasta la aparición de los primeros tejidos vegetales, posteriormente se realizó un corte de estas de 1 g. Se realizó posteriormente la extracción de ADN por el método CTAB "MINI- PREP" (Stewart, y Via, 1993). Finalmente, se cuantificó la calidad de ADN extraído en un nanodrop. La extracción de ADN, amplificación de los genes y electroforesis se realizaron en el Laboratorio de Genética Ecológica y Evolución, Instituto de Ecología, UNAM. El producto de PCR se corrió en un gel de agarosa al 0.8%, en buffer TBA al 1% a 76 volts por 40min, los resultados se visualizaron en un fotodocumentador. Los resultados positivos de la amplificación se secuenciaron, en la compañía Macrogen en Corea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de regresión no-lineal los ajustes que se obtuvieron fueron excelentes en los biotipos, demostrando que todas las poblaciones son resistente a clodinafop



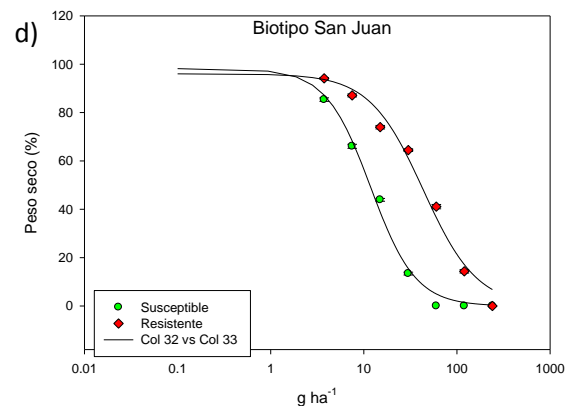
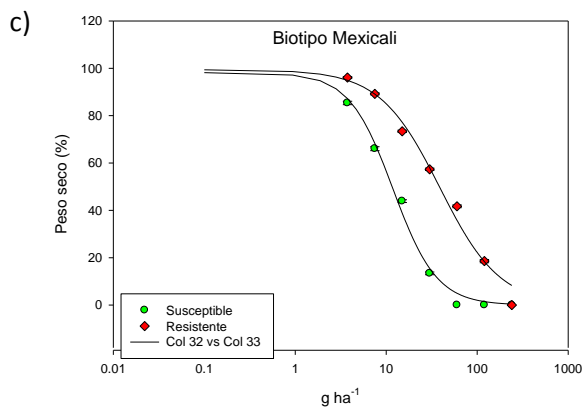
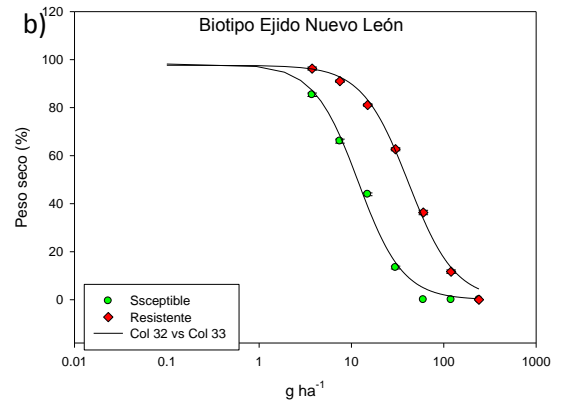
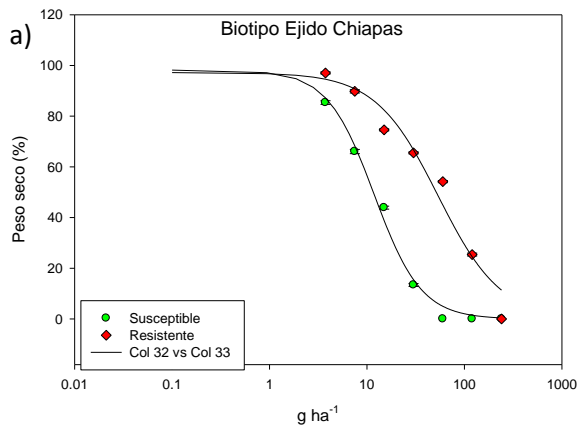
CIENCIA DE LA MALEZA

(herbicida inhibidor de ACCasa), teniendo un IR muy semejante (Figura 1). Considerando como biotipo resistente cuando el factor de resistencia fue igual o superior al índice de 1.5. (Tabla 1).

Tabla 1 Cantidad de herbicida requerido para obtener DE₅₀ e ir de los biotipos, tomando como referencia un susceptible con 11.8 (DE₅₀S (g)).

BIOTIPO Y PROCEDENCIA	DE ₅₀ R (g)	IR
Ejido Chiapas- Baja California	53.6	4.5
Ejido Nuevo León- Baja California	41.3	3.5
Mexicali- Baja California	38.7	3.2
San Juan, Hermosillo- Sonora	43.5	3.6
La 55, Hermosillo- Sonora	50.7	4.2
San Ignacio Rio Muerto- Sonora	38.3	3.2

BIOTIPOS BAJA CALIFORNIA



BIOTIPOS SONORA

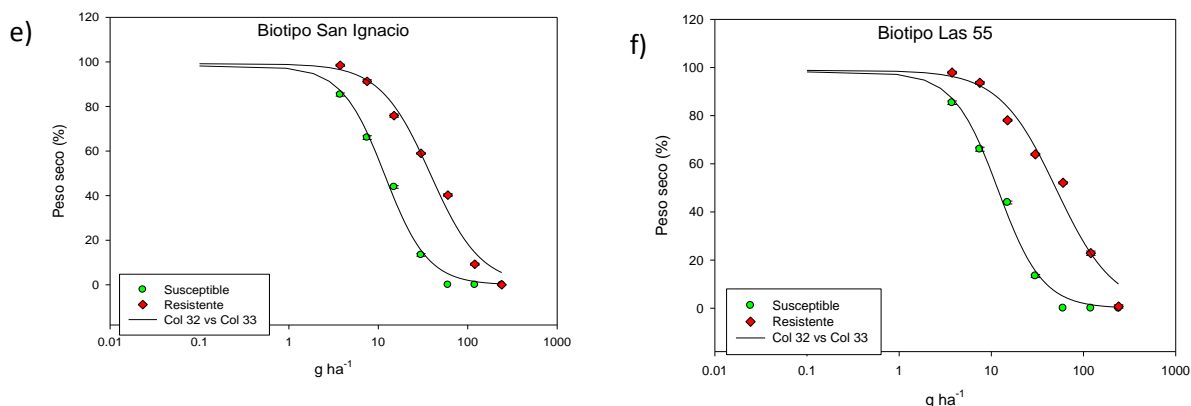


Figura 1 Curvas de dosis- respuesta del herbicida Clodinafop- propargil: a) Ejido Chiapas, B.C.; b) Ejido Nuevo León, B.C.; c) Mexicali, B.C.; d) San Juan, Sonora; e) San Ignacio RM, Sonora; f) La 55, Sonora

De acuerdo a los resultados, las poblaciones ya tiene un alto nivel de resistencia a herbicidas inhibidores de la ACCasa, de acuerdo a Tafoya (2004) esto hace que *Avena fatua* sea un problema fitosanitario se suma importancia, intensificándose cada día más teniendo malos resultados en control de este problema. A pesar de continuo cambio de herbicidas esto no contribuye en la mejora del control, debido que estos actúan en el mismo sitio de acción, por lo que es necesario la continua investigación en nuevos productos, dosis, etapa vegetativa adecuada para aplicación (Yu, *et.al.*, 2007).

En el trabajo para determinar las bases moleculares, los resultados positivos de la amplificación se secuenciaron, en la compañía Macrogen en Corea.

Dado que los segmentos del ADN que se encuentran contiguos en un cromosoma tienden a heredarse juntos, los marcadores se utilizan a menudo como formas indirectas de rastrear el patrón hereditario de un gen que todavía no ha sido identificado, pero cuya ubicación aproximada se conoce. Dentro de los marcadores que se usaron para el mapeo genético como el primer paso para encontrar la posición es notable que la población con mayor número de marcadores fue la de Mexicali con un promedio de 5.78 y los marcadores con mayor número de alelos diferentes fueron AM14, AM121, AM22 con un total de 18 cada uno. Los resultados mostraron que todos los biotipos correspondientes al Noroeste de país (Valle de Mexicali, Valle de Hermosillo y Valle del Yaqui) desarrollaron resistencia. La resistencia fue producida por mutaciones en el sitio de acción. Todas las colectas estudiadas mostraron un cambio en aminoácido en la posición 1781. Esto concuerda con Gressel (2002) donde menciona que la alta especificidad en el sitio provoca la posibilidad de formar distintas mutaciones semidominantes que alteren el sitio de acoplamiento del herbicida en la enzima y le confieran resistencia a la maleza. No obstante ningún otro cambio fue observado a nivel de nucleótidos, motivo que indica que la causa de resistencia de los biotipos esta correlacionada entre las zonas.

CONCLUSIONES

Todos los biotipos correspondientes a Baja California y Sonora resultaron con un alto IR para el herbicida Clodinafop, por lo que estas poblaciones fueron resistente a este herbicida, considerando como biotipo resistente cuando el factor de resistencia fue igual o superior al índice de 1.5.

Los biotipos correspondientes al Noroeste del país presentan la mutación en el mismo sitio en la posición 1781. No mostrando ningún otro cambio a nivel de nucleótidos; demostrando que la evolución de los biotipos resistentes esta correlacionada entre zonas.

LITERATURA CITADA

- GRESSEL, J. 2002 Molecular biology of weed control. London/ New York: Taylor & Francis. 504 p.
- Heap I. M. 2004. International survey of herbicide resistance weeds. Online internet. Home. Pág. <http://www.Weedscience.com>. (Consultada el 7 de mayo de 2015).
- Stewart, C. N. and Via, L. E. 1993. A Rapid CTAB DNA Isolation Technique Useful for RAPD Fingerprinting and Other PCR Applications. *BioTechniques* 14(5):748-749.
- Tafoya, R. A. 2004. Resistencia a herbicidas de dos poblaciones de *Avena fatua* L. del Valle de Mexicali. XXV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Universidad Autónoma de Guadalajara, México.
- UTTLEY, N. L. 2009. Agrochemical Proprietary Off- Patent Products- What are They? Online: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20093127335.html>. (Consultada 30 de julio de 2015).
- Yu, Q.; Cairns, A. and Powles, S. B. 2007. Glyphosate, paraquat and ACCase multiple herbicide resistance in a *Lolium rigidum* biotype. *Planta* 225: 499-513.
- Harwood, J. L. 1988. Fatty acid metabolism. *Annual Rev. Plant Physiol.* 39:101-138
- MALLORY-SMITH, C. A. P.; HENDRICKSON, P.; MUELLER-WARRANT, G. W. Identification of herbicide resistant prickly lettuce (*Lactuca serriola*). *Weed Technol.*, v. 4, p. 163-168, 1990.

BIODIVERSIDAD DE MALEZA EN EL AREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MEXICO

Javier López Hernández¹, Sergio Hernández Rodríguez y Vicente Hernández Hernández

¹Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna.

Periférico Raúl López Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27059; marjav61@hotmail.com, sergiohr39@hotmail.com, vherndezherndez@yahoo.com

RESUMEN

Maleza son todas las plantas silvestres que de manera preferente o exclusiva prosperan en áreas perturbadas principalmente por el hombre. Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Dentro de los daños que ocasionan estas especies vegetales en el área urbana se pueden mencionar: la competencia por luz, agua, nutrientes y espacio; la liberación de sustancias alelopáticas; puede ser hospedantes de patógenos, insectos, ácaros y nematodos; ocasionar problemas de salud al hombre, tales como alergias y envenenamiento; causan daño a estructuras de jardín y obstaculiza la visibilidad de las vías de comunicación. Con el objetivo de conocer la identidad de las especies de maleza presentes en el área urbana de la Ciudad de Lerdo, Durango; México, se realizaron colectas de maleza durante los meses de enero a diciembre de 2014. Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo pertenecientes al área de estudio. En cada sitio de muestreo se colectó la maleza; la cual fue sometida a un tratamiento de prensado-secado para posteriormente identificarla en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Se identificaron 60 especies de maleza pertenecientes a 23 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Primulaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Umbelíferae y Zygophyllaceae. De las especies identificadas, las más distribuidas y con densidad poblacional alta encontramos a: zacate chino *Cynodon dactylon* L., hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C.,

Palabras clave: Competencia, hospedantes, daños, alergias, patógenos

BIODIVERSITY OF WEED IN URBAN AREA OF LERDO, DURANGO, MEXICO

Summary Weeds are all wild plants that exclusively or preferentially thrive in disturbed areas mainly by man. These plants are often described as harmful to crop production systems as well as industrial and commercial processes. Among the damage caused by weed in urban areas can mentioned: competition for light, water, nutrients and space; the liberation of allelopathic substances; may be host of pathogens, insects, mites and nematodes; cause health problems in humans such as allergies and poisoning; they cause damage to garden structures and obstruct the visibility of ways communication. With the purpose of know the identity of the weed species present in the urban area of the city of Lerdo, Durango, Mexico, weed collections were conducted during the months of January to December 2014. 400 sites were select randomly belonging to the study area. At each sampling site was collected weed, which was subjected to a press-drying treatment for later identification in the laboratory of parasitology of the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. 60 weed species identified belonging to 23 botanical families: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Solanaceae, Umbeliferae y Zigophyllaceae. From the species identified the heaviest distribution and with population density high find to: chinese grass *Cynodon dactylon* L., bitter herb *Helianthus ciliaris* D. C.

Keyword: competition, hosts, damage, allergies, pathogens

INTRODUCCION

Se considera maleza a todas aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en áreas cultivables y no cultivables. Por lo que el concepto maleza es relativo y antropocéntrico, pero en modo alguno constituye una categoría absoluta. Sin embargo, en las situaciones agrícolas la maleza es producto de la alteración de la vegetación natural, son plantas indeseables y posiblemente, constituyen el componente económico más importante del total del complejo de plagas. (LABRADA *et al.*, 1996).

La maleza causa importantes impactos económicos, ambientales y sociales en un amplio rango de sistemas agrícolas, naturales y de uso urbano (FAO, 2005). 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 y patógenos, ocasiona daño a estructuras del jardín, a la casa- habitación, deterioran el paisaje, dañan las instalaciones hidráulicas, telefónicas y eléctricas, dificultan la visibilidad de las vías de

CIENCIA DE LA MALEZA

comunicación, causan envenenamiento a los humanos y mascotas (MARER *et al.*, 1991).

Son pocos los estudios realizados en nuestro país sobre maleza urbana. Uno de ellos fue efectuado en la ciudad de México donde se identificaron 256 especies de maleza, encontrándose como familias predominantes a Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae y Chenopodiaceae (VIBRANS, 1998).

Para el área urbana de Torreón, Coahuila, se reportan 65 especies de maleza pertenecientes a 23 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Solanaceae, Umbeliferae y Zigophyllaceae. De las especies identificadas, las más distribuidas y con mayor densidad poblacional se encontró a: zacate chino *Cynodon dactylon* L., hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C., hierba del negro *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) D. Don. y trompillo *Solanum elaeagnifolium* Cav (LÓPEZ *et al.*, 2014)

Estudios realizados en Gómez Palacio, Durango sobre maleza urbana, se reportan 60 especies de maleza pertenecientes a 23 familias botánicas. Las especies más distribuidas y con densidad poblacional alta en este estudio fueron: zacate chino *Cynodon dactylon* L., hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C., hierba del negro *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) D. Don. y trompillo *Solanum elaeagnifolium* Cav (HERNÁNDEZ y LÓPEZ, 2013).

En Lerdo, Durango, no existen registros sobre las especies de maleza que están presentes en el área urbana. Por lo anterior se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de identificar la maleza presente en el área urbana de Lerdo, Durango.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre de 2014 en el área urbana de Lerdo, Durango; el cual se ubica en la región noreste del Estado, entre los paralelos 25° 10' y 25° 47' de latitud norte; los meridianos 103° 20' y 103° 59' de longitud oeste; con una altitud de 1140 msnm. El clima predominante en esta región es semidesértico con escasas lluvias durante el verano; registrándose una precipitación anual de 250 mm (INEGI, 2014)

Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo distribuidos en diferentes colonias habitacionales del área urbana de Lerdo, Durango. Se tomó como sitio de muestreo una calle, un parque, una plaza, una escuela, un centro recreativo. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando 4 muestreos de maleza a intervalos de 3 meses.

En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza en estado de madurez y planta completa. Para la colecta se utilizó una prensa de madera, compuesta por dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm. de ancho por 50.5 cm. de largo. Cada una de la maleza colectada fue colocada en una hoja de papel periódico, las cuales se acomodaban en las rejillas de madera y eran intercaladas con cartón corrugado. Por cada prensa se colocaron 25



CIENCIA DE LA MALEZA

especies y posteriormente se amarraron con mecate lo más fuerte posible para ser sometida a un proceso de secado directamente al sol por 7 días; posterior a este tiempo fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación.

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

Una vez concluida la identificación se realizó el montaje; el cual consistió en colocar las especies identificadas en papel cartoncillo de 29.7 cm. de ancho por 42 cm. de largo. Una vez montadas las especies se colocó una etiqueta en la parte inferior derecha para identificar a la maleza. Las especies de maleza identificadas en este estudio se encuentran en el herbario del Departamento de Parasitología de la (UAAAN-UL).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La maleza identificada en el área urbana de Lerdo, Durango es presentada en la Tabla 1.

Tabla 1. Maleza presente en el área urbana de Lerdo, Durango, México, 2014.

FAMILIAS CON MAYOR NÚMERO DE ESPECIES		FAMILIAS CON MENOR NÚMERO DE ESPECIES	
	Amaranthaceae		Aizoaceae
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i> S.	Verdolaga del caballo	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.
Quelite morado	<i>Amaranthus hybridus</i> L.		Boraginaceae
	Asteraceae	Cola de alacrán	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> (web)		Cucurbitaceae
Hierba amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i> D. C.	Calabacita loca	<i>Cucurbita foetidissima</i> Kuth.
Hierba del caballo	<i>Calyptocarpus viales</i> Less.		Convolvulaceae
Falsa altamisa	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Correhuela perene	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.)	Correhuela anual	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.
Lechuga silvestre	<i>Lactuca serriola</i> L.		Cuscutaceae
Retama	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng)	Cuscuta	<i>Cuscuta arvensis</i> Bey.
Cadillo	<i>Xanthium strumarium</i> L.		Cyperaceae
Girasolillo	<i>Helianthus annus</i> L.	Coquillo	<i>Cyperus esculentus</i> L.
Hierba espinosa	<i>Aster spinosus</i> Benth.		Euphorbiaceae
Hierba hedionda	<i>Verbesina encelioides</i> Cav.	Hierba golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i> L.
Árnica	<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	Tártago	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.
Cola de caballo	<i>Coniza boraniensis</i> L.	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.
	Brassicaceae		Fabaceae
Mostacilla	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Mezquite americano	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
Nabo de campo	<i>Brassica rapa</i> L.	Huizachillo	<i>Hoffmanseggia glauca</i> (Ort.)
Hierba huevona	<i>Lesquerella fendleri</i> (A. gray)		Lamiaceae
		Llantén	<i>Plantago major</i> L.
			Malvaceae

CIENCIA DE LA MALEZA

Lentejilla de campo	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Huinare	<i>Malvastrum</i>
Lentejilla venosa	<i>Lepidium oblongum</i> L.	<i>coromandelianum</i> L.	
Mastuerzo	<i>Lepidium didymum</i> L.	Hierba del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.)
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Malva quesitos	<i>Malva parviflora</i> L.
Bolsa del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.		Nyctaginaceae
		Hierba de la hormiga	<i>Allionia incarnata</i> L.
	Chenopodiaceae		Oxalidaceae
Quelite de puerco	<i>Chenopodium murale</i> L.	Trébol silvestre	<i>Oxalis corniculata</i> L.
Quelite cenizo	<i>Chenopodium álbum</i> L.		Papaveraceae
Rodadora	<i>Salsola ibérica</i> Sennen & Pav.	Cardo santo	<i>Argemone mexicana</i> L.
Chamizo	<i>Atriplex elegans</i> (Moq.) D.		Portulacaceae
	Poaceae	Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.
Zacate chino	<i>Cynodon dactylon</i> L.		Primulaceae
Zacate salvación	<i>Bromus unioloides</i> H.B.K.	Hierba del pájaro	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Carrizo	<i>Arundo donax</i> L.		Solanaceae
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i> L.	Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.
Zacate pegarropa	<i>Setaria verticillata</i> L.	Virginio	<i>Nicotiana glauca</i> Graham
Zacate casamiento	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem)		Umbelliferae
Zacate pinto panizo	<i>Echinochloa crusgalli</i> L.	Apio Silvestre	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. V
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.		Zigophyllaceae
Zacate cloris	<i>Chloris virgata</i> SW.	Torito	<i>Tribulus terrestris</i> L.

En este estudio se identificaron 60 especies de maleza urbana pertenecientes a 23 familias botánicas; encontrándose maleza de hoja ancha y angosta. Así mismo, de acuerdo a su ciclo de vida las especies de maleza identificadas correspondían a maleza anual, bianual y perene.

De las 23 familias botánicas identificadas, las representativas por tener el mayor número de especies en este estudio fueron: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae y Poaceae. Tales datos obtenidos concuerdan con los reportados por VIBRANS (1998) quien encontró como familias dominantes en el área urbana de la ciudad de México a Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae y Chenopodiaceae.

De acuerdo a los datos obtenidos, la maleza más distribuida y con densidad poblacional alta en el área urbana de Lerdo, Durango se encontró a zacate chino *Cynodon dactylon* L. y hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C. Dichas especies son reportadas como dominantes en el área urbana de Gómez Palacio Durango (HERNÁNDEZ y LÓPEZ, 2013). También se reportan como especies invasoras a *C. dactylon* y *H. ciliaris* en el área urbana de Torreón, Coahuila (LÓPEZ *et al.*, 2014)

La maleza urbana en Lerdo, Durango es de gran importancia ya que ocasiona diversos daños en el área urbana tales como la obstrucción de la visibilidad, daño a tubería hidráulica, competencia con plantas de jardín, causa alergia al humano y animales domésticos, es hospedante de plagas y fitopatógenos. Con lo anterior se corrobora lo comentado por MARER (1993); HERNÁNDEZ y LÓPEZ (2013).

CONCLUSIONES

Se identificaron 60 especies de maleza presentes en el área urbana de Lerdo, Durango, pertenecientes a 23 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Primulaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Umbeliferae y Zigophyllaceae

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Félix Ordoñez Sánchez, Josué Salvador Hernández Reyes y Antonio Castillo Martínez por su cooperación durante la realización de este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta 22/Abril/2015].
- HERNÁNDEZ, R. S. y J. LÓPEZ H. 2013. Memoria XXI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas y XXXIV Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. Cancún, Quintana Roo, México. pp. 14-15.
- LABRANDA, R. J. C. CASELEY Y C. PARKER. 1996. Manejo de Maleza para países en desarrollo. Producción y Protección Vegetal. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma, Italia .127 p.
- LÓPEZ, H. J. S. HERNÁNDEZ Y F. J. SÁNCHEZ R. 2014. Memoria XXXV. Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. Tequisquiapan, Querétaro. pp.
- MARER, P. J., M.L. FLINT and M.K. RUST. 1991. Residential, Industrial, and Institutional pest control. University of California. Div. of agric. and natural resources. Publication 3334.
- 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.
- VIBRANS, H. 1998. Urban Weed of Mexico City. Floristic Composition and Important Families Anales Inst. Biol. Univ. Autón. México. Ser. Bot. 69 (1): 37-69.
- VIBRANS, H. 2012. Malezas de México. Colegio de posgraduados. [En línea] http://ww.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.

CONTROL DE PELILLO (*Cyperus iria* L.) EN ARROZ DE TEMPORAL CON HERBICIDAS

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Leonardo Hernández Aragón²

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr.
Veracruz-Córdoba, Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

²Campo Experimental Zacatepec. CIRPAS. INIFAP. Km 0.5 carr.
Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Mor.
hernandez.leonardo@inifap.gob.mx

RESUMEN

Durante el ciclo de temporal de 2014 se estableció un experimento en Los Naranjos, municipio de Tres Valles, Veracruz, con objeto de determinar la efectividad biológica de diferentes tratamientos herbicidas en el control del pelillo (*Cyperus iria* L.), la toxicidad al arroz y el rendimiento de grano. Se utilizó la variedad Milagro Filipino a una densidad de siembra de 100 kg ha⁻¹. Se evaluaron 10 tratamientos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: halosulfurón metil a 37.5 y 56.25 g ha⁻¹, bentazón a 480 y 720 g ha⁻¹, bispiribac-sodio a 22 y 30 g ha⁻¹, propanil + 2,4-D amina a 1,440 + 240, 2,520 + 240 y 3,600 + 240 g ha⁻¹ y un testigo sin aplicación. Se determinó la densidad de población del pelillo al momento de la aplicación, y se evaluó su control y la toxicidad al arroz a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación (DDA). A los 60 días después de la aplicación, los mayores controles de *C. iria* se obtuvieron con ambas dosis de halosulfurón metil y la dosis más alta de propanil + 2,4-D amina. Ninguno de los tratamientos aplicados ocasionó toxicidad al arroz. Los mayores rendimientos de arroz palay se obtuvieron en las parcelas aplicadas con halosulfurón metil y la dosis más alta de propanil + 2,4-D amina.

Palabras clave: ciperácea anual, toxicidad, rendimiento de grano

Summary: During the 2014 rainy season, an experiment was established at Los Naranjos, in the municipality of Tres Valles, Veracruz, in order to determine the biological effectiveness of different herbicide treatments to control rice flatsedge (*Cyperus iria* L.), the toxicity to rice and grain yield. The variety Milagro Filipino was used at a seeding density of 100 kg ha⁻¹. Ten treatments under an experimental randomized block design with four replications were evaluated. The treatments were: halosulfuron methyl at 37.5 and 56.25 g ha⁻¹, bentazon at 480 and 720 g ha⁻¹, bispyribac-sodium at 22 and 30 g ha⁻¹, propanil + 2,4-D amine at 1,440 + 240, 2,520 + 240 and 3,600 + 240 g ha⁻¹ and a weedy check. At the time of herbicide application, the population density of rice flatsedge was determined, and its control and the toxicity to rice were evaluated at 15, 30, 45 and 60 days after application (DAA). At 60

CIENCIA DE LA MALEZA

DAA, the highest *C. iria* controls were obtained with both doses of halosulfuron methyl and the highest dose of propanil + 2,4-D amine. None of the applied treatments caused toxicity to rice. The highest paddy rice yields were obtained in the plots applied with halosulfuron methyl and the highest dose of propanil + 2,4-D amine.

Key words: annual sedge, toxicity, grain yield

INTRODUCCIÓN

El zacate anual pata de pichichi [*Echinochloa colona* (L.) Link] es la maleza de mayor importancia en el cultivo de arroz de temporal en México (ESQUEDA-ESQUIVEL, 2000), por lo que un control oportuno y eficiente puede ser necesario para evitar reducciones significativas en el rendimiento de grano (ESQUEDA-ESQUIVEL y TOSQUY-VALLE, 2013). Para su control, se han desarrollado tratamientos eficientes con herbicidas selectivos como bispiribac-sodio y cihalofop-butilo (ESQUEDA-ESQUIVEL y TOSQUY-VALLE, 2012; 2014). Sin embargo, el cihalofop-butilo solamente controla malezas gramíneas (JO Y PIAO, 2000), por lo que si se utiliza como única opción de control, ocasiona que el pelillo (*Cyperus iria* L.), se vuelva la especie dominante y compita fuertemente con el arroz (BHAGIRATH y JOHNSON, 2010), llegando a ocasionar reducciones de hasta 50% en el rendimiento de grano (HERRERA y AGÜERO, 1995). En la región arrocerera de Tres Valles, Ver., las infestaciones de *C. iria* son cada vez más frecuentes, y su competencia con el cultivo está ocasionando reducciones fuertes en el rendimiento de grano, por lo que en la búsqueda de alternativas para su control, se estableció un experimento con objeto de determinar la eficiencia en su control y la selectividad al arroz de diferentes tratamientos herbicidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció el 9 de junio de 2014 en Los Naranjos, municipio de Tres Valles, Ver. La siembra se efectuó mecánicamente al voleo, con semilla de la variedad Milagro Filipino, a una densidad de 100 kg ha⁻¹. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental midió 3 m de ancho por 5 m de longitud. Los tratamientos evaluados fueron: halosulfurón metil a 37.5 y 56.25 g ha⁻¹, bentazón a 480 y 720 g ha⁻¹, bispiribac-sodio a 22 y 30 g ha⁻¹, propanil + 2,4-D amina a 1,440 + 240, 2,520 + 240 y 3,600 + 240 g ha⁻¹ y un testigo sin aplicación.

Los tratamientos se aplicaron el 22 de julio, cuando las plantas de arroz medían entre 20 y 29 cm, y las plantas de *C. iria* medían entre 20 y 30 cm. A todos los tratamientos se les agregó el surfactante Inex-A en dosis de 250 mL por 100 L de agua, excepto a los tratamientos de bispiribac-sodio, a los que se les agregó Kinetik a la misma dosis.

Mediante muestreos al azar realizados en las parcelas de los testigos sin aplicación, utilizando un cuadro de 1 m x 1 m, se determinó que la densidad de población de *C. iria*, al momento de aplicar los tratamientos era de 6'180,000 plantas ha⁻¹.

CIENCIA DE LA MALEZA

El control de *C. iria* y la toxicidad al arroz se evaluaron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación (DDA), utilizando en ambos casos la escala de 0 a 100%.

El experimento se cosechó el 22 de octubre; se cortaron 3 m² de las parcelas útiles. El grano de arroz se limpió de impurezas, se pesó y se tomó su humedad. Posteriormente se hicieron las transformaciones necesarias para reportar el rendimiento en kilogramos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de *C. iria*. Los controles más altos de *C. iria* se obtuvieron con halosulfurón metil en dosis de 37.5 y 56.25 g ha⁻¹; éstos fueron inicialmente de alrededor de 80%, pero a partir de los 30 DDA se incrementaron por arriba de 90%, terminando a los 60 DDA con valores superiores a 96%. En todas las fechas de evaluación, propanil + 2,4-D amina a 3,600 + 240 g ha⁻¹ tuvo controles estadísticamente semejantes a los de las dos dosis de halosulfurón metil, aunque sus controles siempre fueron entre 80 y 90%. Con las dosis de 1,440 + 240 y 2,520 + 240 g ha⁻¹, los controles a los 60 DDA fueron menores a 45 y 75%, respectivamente. Bentazón a 480 y 720 g ha⁻¹ tuvo controles de regulares a malos, finalizando con valores de 45 y 50%, respectivamente. Con bispiribac-sodio a 22 y 30 g ha⁻¹ los controles más altos se obtuvieron a los 30 DDA, pero a los 60 DDA los controles fueron de regulares a malos (Tabla 1). Para esta especie, se requiere que un herbicida proporcione al menos un control de 80%. Es probable que los bajos controles obtenidos con bentazón y en parte con bispiribac-sodio se hayan debido a que al momento de la aplicación de los tratamientos, había poca humedad en el suelo, y posteriormente se presentó un periodo largo sin lluvias. Sin embargo, halosulfurón metil no fue afectado por estas condiciones, lo que lo convierte en un herbicida adecuado para aplicarse en el ciclo de temporal, en el que las condiciones de humedad pueden ser muy variables.

CIENCIA DE LA MALEZA

Tabla 1. Efecto de los tratamientos en el control de *Cyperus iria* (%) a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación (DDA).

Tratamiento	Dosis (g ha ⁻¹)	15 DDA	30 DDA	45 DDA	60 DDA
Halosulfurón metil	37.5	77.5 ab	92.5 a	96.3 a	96.3 ab
Halosulfurón metil	56.25	81.3 a	93.3 a	96.0 a	97.5 a
Bentazón	480	50.0 bc	47.5 cd	45.0 c	45.0 d
Bentazón	720	68.8 abc	67.5 bcd	55.0 bc	50.0 d
Bispiribac-sodio	22	63.8 abc	76.3 abc	58.8 bc	51.3 d
Bispiribac-sodio	30	71.3 abc	85.0 ab	72.5 bc	65.0 cd
Propanil + 2,4-D amina	1,440 + 240	45.0 c	41.3 d	41.3 c	43.8 d
Propanil + 2,4-D amina	2,520 + 240	72.5 abc	72.5 abc	71.3 bc	73.8 bcd
Propanil + 2,4-D amina	3,600 + 240	88.8 a	83.8 ab	80.0 ab	82.5 abc
Testigo sin aplicación	-	0.0 d	0.0 e	0.0 d	0.0 e

Las letras a la derecha representan la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$). Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes. La comparación es entre tratamientos para cada fecha de evaluación.

Toxicidad al arroz. Ninguno de los tratamientos aplicados ocasionó toxicidad al arroz en las épocas de evaluación.

Rendimiento. El rendimiento de grano más alto se obtuvo con halosulfurón metil a 56.25 g ha⁻¹, el cual fue superior a 2,500 kg ha⁻¹. Halosulfurón metil a 37.5 g ha⁻¹ y propanil + 2,4-D amina también tuvieron rendimientos superiores a 2,000 kg ha⁻¹ y fueron estadísticamente semejantes al primer tratamiento. Por su parte, bentazón a 720 g ha⁻¹, bispiribac-sodio a 30 g ha⁻¹ y la mezcla de propanil + 2,4-D amina a 7 + 0.5 L/ha tuvieron rendimientos de entre 1,500 y 2,000 kg/ha y compartieron semejanza estadística. Los rendimientos que se obtuvieron con bispiribac-sodio a 22 g ha⁻¹ y bentazón a 480 g ha⁻¹ oscilaron entre 1,000 y 1,500 kg ha⁻¹, mientras que con la mezcla de propanil + 2,4-D amina y en el testigo sin aplicación, los rendimientos fueron menores a 1,000 kg ha⁻¹ y fueron estadísticamente semejantes entre sí (Tabla 2). Los rendimientos pueden considerarse de medios a bajos, y fueron afectados principalmente por la irregularidad de la precipitación pluvial, ya que aunque halosulfurón metil proporcionó controles excelentes de *C. iria*, los rendimientos obtenidos son menores al promedio regional

CIENCIA DE LA MALEZA

Tabla 2. Efecto de tratamientos en el rendimiento de arroz palay.

Tratamiento	Dosis (g ha ⁻¹)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Halosulfurón metil	37.5	2,400.9 ab
Halosulfurón metil	56.25	2,568.9 a
Bentazón	480	1,320.8 de
Bentazón	720	1,653.5 cd
Bispiribac-sodio	22	1,276.9 de
Bispiribac-sodio	30	1,776.7 cd
Propanil + 2,4-D amina	1,440 + 240	836.9 ef
Propanil + 2,4-D amina	2,520 + 240	1,887.0 bcd
Propanil + 2,4-D amina	3,600 + 240	2,159.3 abc
Testigo sin aplicación	-	-

Las letras a la derecha representan la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$). Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se condujo el experimento, para controlar eficientemente *C. iria*, se puede utilizar halosulfurón metil a partir de 37.5 g ha⁻¹. Bentazón o bispiribac-sodio requieren mayor humedad al momento de la aplicación. Si se utiliza propanil + 2,4-D amina, deben utilizarse 3,600 + 240 g ha⁻¹. Ninguno de los tratamientos evaluados ocasionó toxicidad al arroz.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT por el financiamiento del proyecto: "Evaluación de materiales genéticos de arroz de grano largo delgado para las regiones productoras de México", del cual forma parte este trabajo experimental.

BIBLIOGRAFÍA

- BHAGIRATH, S. C.; JOHNSON, D. E. (2010). Responses of rice flatsedge (*Cyperus iria*) and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) to rice interference. *Weed Science* 58(3):204-208.
- ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A. (2000). Las malezas del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en México. *Revista Mexicana de la Ciencia de la Maleza* Núm. Especial 63-81.
- ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A.; TOSQUY-VALLE, O. H. (2012). Validación de bispiribac-sodio + clomazone, nueva alternativa de control químico de malezas en arroz de temporal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3(6):1115-1128.

CIENCIA DE LA MALEZA

- ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A.; TOSQUY-VALLE, O. H. (2013). Control químico de *Echinochloa colona* (L.) Link resistente al propanil y *Cyperus iria* L. en arroz (*Oryza sativa* L.) de temporal en Tres Valles, Veracruz. Universidad y Ciencia 29(2):113-121.
- ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A.; TOSQUY-VALLE, O. H. (2014). Validación de cihalofop-butilo + clomazone para el control de malezas en arroz de temporal. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 5(5):741-751.
- HERRERA, F.; AGÜERO, R. (1995). Combate de sontol (*Cyperus iria* L.) en arroz. Agronomía Mesoamericana 6:124-129.
- JO, U. S.; PIAO, R. Z. (2000). Selective mode of action of cyhalofop-butyl in rice and barnyardgrass species. Korean Journal of Weed Science 20(2):149-157.

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO EN GUANAJUATO

Miguel Hernández Martínez¹, Tomás Medina Cazares²

¹ Oleaginosas, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: hernandez.miguel@inifap.gob.mx

² Maleza, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: medina.tomas@inifap.gob.mx

RESUMEN

En el Guanajuato la rotación predominante es cereal-cereal, sin embargo los bajos precios de los cereales ha provocado que los productores busquen otros cultivos alternativos como la siembra de chía, en el ciclo primavera-verano (P-V) en rotación después del trigo o la cebada en el ciclo otoño-invierno. El objetivo fue controlar la maleza en el cultivo de chía después de la cosecha de trigo y validar la rentabilidad de la chía bajo agricultura de conservación, en Guanajuato bajo condiciones de riego. Se estableció las parcelas de chía con la variedad Pinta, bajo labranza de conservación en la plataforma MasAgro del Distrito de Riego Núm. 11 en Irapuato y en tres módulos de transferencia de MasAgro en Los Conejos en Irapuato, en Los Ángeles de Arriba en Salamanca y en La Carpa, en Acámbaro. Se cuantificó el número de especies de maleza y su frecuencia a los 12 días después del riego de germinación y enseguida se aplicó de post-emergencia, el herbicida Clethodim 12.50% CE y se cuantificó el su control. Los resultados indicaron que se obtuvo un 95% del control de trigo como maleza predominante y además controló siete especies de zacates. El resultado del control químico de maleza en chía bajo labranza de conservación fue excelente. Respecto a la rentabilidad de la chía, el rendimiento fluctuó de 1,128 kg ha⁻¹ en el módulo Los Conejos en Irapuato hasta 1,567 kg ha⁻¹ en el módulo Los Ángeles de Arriba en Salamanca, con un rendimiento promedio de 1,307 kg ha⁻¹, y un precio por tonelada de \$30,000.00 y con una inversión de \$9,200.00, la relación beneficio costo fue de 4.26, lo cual resulto una excelente opción la siembra de chía.

Palabras clave: Rotación de cultivos, rentabilidad, calidad de grano, cultivo alternativo.

SUMMARY

In Guanajuato is the predominant cereal-cereal rotation, but low cereal prices has led producers to seek alternative crops such as chia seed, in the spring-summer (PV) in rotation after wheat or barley in the autumn-winter cycle. The aim was to control weeds in the cultivation of chia after the wheat harvest and validate the performance of chia under conservation agriculture in Guanajuato under irrigation. plots chia with variety Pinta was established under conservation tillage in MasAgro platform Irrigation District No. 11 in Irapuato and three transfer modules

MasAgro in rabbits in Irapuato, in The Angeles de Arriba, Salamanca in La Carpa, in Acámbaro. The number of weed species and their frequency at 12 days after germination was quantified irrigation and immediately applied post-emergence, the 12.50% Clethodim EC herbicide and control was quantified. The results indicated that 95% control of wheat as the predominant weed was obtained and controlled seven species of grasses. The result of chemical weed control in chia under conservation tillage was excellent. Regarding the profitability of chía, the fluctuated yield 1,128 kg ha⁻¹ in Rabbits module in Irapuato to 1567 kg ha⁻¹ in Los Angeles of module in Salamanca, with an average yield of 1307 kg ha⁻¹ and a price per ton of \$ 30,000.00 and an investment of \$ 9,200.00, the benefit cost ratio was 4.26, which was an excellent option chia seed.

Keywords: Crop rotation control, yield, grain quality, alternative crop.

INTRODUCCIÓN

En el Bajío de Guanajuato la rotación predominante bajo condiciones de riego es gramínea-gramínea, en el ciclo otoño-invierno se siembra trigo y cebada y en el ciclo primavera-verano se siembra maíz y sorgo, lo que conlleva a una alta tasa de degradación del suelo agrícola por la explotación intensiva por dicha rotación. La alta tasa de degradación de los suelos agrícolas en zonas de producción intensiva gramínea-gramínea como en el Bajío, así como la subutilización del recurso agua, anualmente se abate el manto freático de 2 a 4 m (Castellanos, et al., 1998) en Guanajuato, ha generado la necesidad de que se tome conciencia de la problemática y que se adopte tecnologías que permitan aminorar las pérdidas de suelo (De la Fuente y Peña, 1988) y agua, haciendo un uso más adecuado de estos recursos. Para la producción existente en el área del Bajío Guanajuatense, ha propiciado la erosión de los recursos suelo (Figueroa, 1975 y 1996) y agua (Chávez, 1998), para lo cual, la iniciativa por parte de instituciones de gobierno, Masagro (2012) y empresas particulares (de insumos agrícolas de bio-fertilizantes y maquinaria) están impulsando la labranza de conservación, como una tecnología alternativa para aminorar los efectos de la agricultura tradicional en el suelo y agua de la zona y mejorar sus condiciones, de tal manera que permitan un uso más racional de dichos recursos.

La alternativa de uso de la labranza de conservación (Aquino, 1998) cuyos principios son: 1) Evitar la quema de los residuos de la cosecha, 2) No invertir el perfil del suelo y 3) Conservar suficientes residuos como mantillo, siendo este último punto, básico (Erenstein, 1996, 1997, 1999). Una necesidad imperante en El Bajío de México es bajar costos y disminuir el consumo de agua en el cultivo de trigo (Armendáriz, 1997), por lo que la labranza de conservación es una alternativa viable que permite ahorrar de un 20 a un 30 % en la inversión por no realizar el barbecho, rastra y la nivelación (Grageda, 2002), además si se dejan en el suelo los residuos del cultivo anterior se evita la erosión del suelo, conserva la humedad del suelo (Tiscareño, et. al., 1999) por un período mayor y a largo plazo mejora la fertilidad del suelo (Tiscareño y Velázquez, 1997), la cual ha disminuido

CIENCIA DE LA MALEZA

en las últimas tres décadas por la rotación cereal - cereal y la quema de residuos, así el contenido de materia orgánica ha disminuido de 2.5% a 1.5% . La rotación de cultivos es la siembra de cultivos secuenciados en un mismo terreno durante un año (o dos años), con la finalidad de conservar la fertilidad del suelo (incrementar la materia orgánica y evitar la erosión) y hacer un uso racional del agua de forma sustentable, rentable y productiva para el productor (Hernández, et al. 2013).

La rotación de cultivos sustentable, rentable y recomendable para el Bajío de México son gramínea-leguminosa (garbanzo, ebo en O-I, frijol en P-V, soya en P-V), gramínea-crucífera (canola en O-I o en P-V), gramínea- forrajes (triticale en O-I, avena en O-I, avena-ebo en O-I), gramínea-asteraceae (girasol), gramínea-lamiáceas (chía en P-V), gramínea-amarantácea (amaranto en P-V) y sus combinaciones respecto a los ciclos (Hernández, et al. 2013). El cultivo de la chíá es una alternativa viable, por su rentabilidad, ya que el precio por tonelada es variable de \$30,000.00 a \$ 40,000.00 y es un cultivo de bajo consumo de agua, ya que requiere solamente el 60% del agua, en comparación al maíz y sorgo, lo que contribuye al ahorro de agua. El objetivo fue controlar la maleza en el cultivo de chíá después de la cosecha de trigo y validar la rotación de la chíá y su rentabilidad bajo agricultura de conservación, en Guanajuato bajo condiciones de riego en el ciclo P-V en Guanajuato.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el ciclo primavera-verano 2014, se estableció 4 parcelas bajo riego en una superficie de 0.20 ha por localidad, con el cultivo de chíá variedad Pinta, una en la plataforma MasAgro del Distrito de Riego núm. 11 en Irapuato (cultivo anterior trigo); las otras tres en los siguientes módulos de transferencia de MasAgro: Los Ángeles de Arriba en Salamanca (cultivo anterior trigo), en Loma de los Conejos en Irapuato (cultivo anterior trigo) y en La Carpa en Acámbaro (cultivo anterior trigo), todas bajo agricultura de conservación en el estado de Guanajuato.

Los componentes tecnológicos que se recomendaron por hectárea, para la producción de chíá en todas las parcelas fueron: la cantidad de semilla para la siembra fue de 2.0 kilos, el ancho de surco debe de ser a 76 cm, sembrar en el lomo del surco bajo riego, depositar la semilla en el “lomo” del surco, las variedades recomendadas para la siembra fueron “Pinta” y “Blanca”. El tratamiento de fertilización fue 40-40-00 de N-P-K, aplicado todo a la siembra, con calendario de riegos 0-45-75-110 días después de la siembra, con láminas de 12 a 15 cm por riego, es deseable tener una buena nivelación y drenaje de la parcela y así evitar encharcamientos que provoquen el posible desarrollo en enfermedades de la raíz. La fecha de siembra en las localidades establecidas fue del 20 de mayo al 30 de junio.

La chíá al sembrarse en rotación después del trigo para el control de maleza, se recomendó aplicar Clethodim 12.50% CE (Select-ultra) 1.0 L ha⁻¹ en post-emergencia ya que controla la maleza de hoja angosta, a los 12 días después del



CIENCIA DE LA MALEZA

riego de germinación se cuantificó el número de especies de maleza y su frecuencia mediante 6 muestreos al azar en un metro cuadrado. Posteriormente al siguiente día se aplicó el herbicida y a los 7 días se cuantificó de la misma forma al azar el control de maleza cuantificando las especies y su frecuencia. Las variables cuantificadas fueron: días a la nacencia, número de especies de maleza y su frecuencia (antes y después de aplicar herbicida), días a la floración, altura de planta, días a la madurez de cosecha, rendimiento y calidad de grano. Así también se estimó la relación beneficio-costos como variable de la rentabilidad del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se muestra las localidades donde se sembró chíá variedad Pinta, en la plataforma y tres módulos de MasAgro, el ciclo primavera-verano de 2014 bajo condiciones de riego, su ubicación con geo-referenciación de la parcela, nombre del productor cooperante y cultivos establecidos por el productor. El manejo agronómico aplicado fue el que se describe en el apartado inicial denominado componentes tecnológicos en éste documento.

Cuadro 1. Localidades sembradas con chíá en rotación con gramíneas bajo riego en una plataforma y tres módulos de transferencia de MasAgro, en el ciclo P-V 2014.

Plataforma o módulo	Localidad	Coordenadas de la parcela	Productor cooperante/Asociación	Cultivo alternativo establecido
Plataforma	Distrito de Riego Núm. 11 Alto Río Lerma, Irapuato, Gto.	N 20° 38' 41.6" W 101° 17' 45.4"	Distrito de Río Alto Río Lerma	Chía
Módulo	Loma de los Conejos, Irapuato, Gto.	N 20° 30' 06.2" W 101° 20' 16.8"	Sr. Juan José Eliceche Arroyo	Chía
Módulo	Los Ángeles de Arriba, Gto.	N 20° 32' 21.2" W 101° 13' 36.5"	Sr. Marcos Paramo Banda	Chía
Modulo	La Carpa, Acámbaro, Gto.	N 20° 04' 24.9" W 100° 46' 17.2"	Sr. Paulino Pérez Sánchez	Chía

En el Cuadro 2, se muestra el promedio de las 4 localidades de las especies de maleza y su frecuencia antes y después de la aplicación de herbicida, observándose que para la especie dominante de maleza que fue el trigo se tuvo un control de 98% lo cual fue excelente, así como también el control de 7 especies de zacate como el: zacate bermuda, zacate de agua, zacate camalote, zacate Johnson, sorgo, zacate cola de zorra y zacate pata de gallo.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 2. Especies de maleza presente en las 4 localidades y promedio general de su frecuencia antes y después de la aplicación del herbicida Clethodim 12.50% CE de las localidades.

Especie de maleza	Frecuencia antes	Frecuencia después	Porcentaje de control %
Zacate bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)	10	0	100
Zacate de agua (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	15	0	100
Zacate camalote (<i>Urochloa plantaginea</i>)	16	2	87.5
Zacate Johnson (<i>Sorghum halepense</i>)	6	1	83.3
Zacate cola de zorra (<i>Setaria verticillata</i>)	4	0	100
Zacate pata de gallo (<i>Eleusine indica</i>)	9	0	100
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)	4	0	100
Trigo (<i>Triticum aestivum</i>)	44	2	95.45

En el Cuadro 3, se muestra los resultados de las variables medidas en la variedad de chíá Pinta, tales como días a la nacencia, días a floración, altura de planta y rendimiento en la plataforma y módulos MasAgro. Los resultados de rendimiento indican que el rendimiento fluctuó de 1,128 kg ha⁻¹ en el módulo Loma de los Conejos en Irapuato hasta 1,567 kg ha⁻¹ en el módulo Los Ángeles de Arriba en Salamanca. El rendimiento promedio fue de 1,307 kg ha⁻¹, considerándose como muy bueno de las cuatro localidades, con esto se demuestra que la chíá es una muy buena opción de rotación en el ciclo primavera-verano, después del trigo y de la cebada.

Cuadro 3. Variables cuantificadas para Chíá Pinta en las plataformas y módulos establecidos en el ciclo primavera-verano, bajo riego en Guanajuato.

Variable/Localidades	P1	M1	M2	M3	Media
Días a nacencia	5	4	5	4	4.5
Días a floración	86	84	84	86	85
Altura de planta (m)	1.68	1.82	1.94	1.84	1.80m
Días a cosecha	145	142	140	144	142.8
Rendimiento Kg ha ⁻¹	1,215	1,128	1,567	1,320	1,307 kg ha ⁻¹

P1= Plataforma 1: Distrito de Riego Núm. 11 Irapuato, Gto.; M1= módulo Loma de Los Conejos, Irapuato; M2= módulo Los Ángeles de Arriba en Salamanca; M3= módulo La Carpa en Acámbaro.

La madurez de cosecha se alcanzó entre los 140 a los 145 días, en las localidades establecidas bajo riego. El rendimiento es potencialmente excelente, ya que se puede obtener rendimientos de 1.5 toneladas o más por hectárea en riego. La

CIENCIA DE LA MALEZA

calidad de grano también resulto excelente ya que el contenido de aceite fluctuó entre un 29% al 33% del tipo omega 3, cumpliendo con lo que exige el mercado.

Respecto a la rentabilidad del cultivo de chíá, en el Cuadro 4, se muestra la relación beneficio/costo comparando los costos en la labranza tradicional con labranza de conservación empleando el rendimiento promedio obtenido de las diferentes localidades y los costos promedios obtenidos en las plataformas y módulos. Observándose la chíá en una excelente opción para la rotación por su rentabilidad ya que la relación B/C fue de 4.0 en y 5.30 para ambos sistemas de labranza.

Cuadro 4. Rentabilidad, relación beneficio/costo (B/C) de la chíá, en el ciclo P-V 2014 en plataformas y módulos MasAgro.

Cultivo	Inversión Labranza tradicional	Inversión Agricultura conservación	Precio por tonelada	Rendimiento obtenido kg ha ⁻¹	Relación B/C Labranza tradicional	Relación B/C Labranza conservación
Chía	\$ 9,800	\$ 7,400	\$30,000	1,307	4.00	5.30

CONCLUSIONES

El control químico de maleza Clethodim 12.50% CE en dosis de 1.0 Lha⁻¹ en chíá bajo labranza de conservación fue excelente controlando en un 95% el trigo y 7 especies de maleza de hoja angosta.

El cultivo de chíá representa una excelente alternativa rentable y competitiva para rotar en el ciclo primavera-verano en el bajío de Guanajuato bajo riego, siempre que se obtenga la calidad y contenido de aceite entre un 28 a 34 % en el grano

.BIBLIOGRAFIA

- Antonio O., S. 2008. Fuentes alternativas para producir biocombustibles en México Imagen agropecuaria Diciembre No. 1 2007. http://imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=27&id_art=283&id_eje_mplar=1 (Consultada 12 de octubre, 2008).
- Borch-Jensen, C., B. Jensen, K. Mathiasen y J. Mollerup. 1997. Analysis of Seed Oil from *Ricinus communis* and *Dimorphoteca pluvialis* by Gas and Supercritical Fluid Chromatography, J. Am. Oil Chem. Soc. 74: 277–284.
- Braojos G., F. R.; A. Hernández S.; O. A. Aguilar H.; R. Aguilar G.; J. Morales H.; C. A. Tapia N.; D. E. Bustos C. S. y Salinas C. 2001. Diversidad Rural en el Norte de Guanajuato. Problemas, necesidades y tendencias de desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria y los productores: San Luis de la Paz, Gto. México. SAGARPA, INIFAP, Campo Experimental Norte de Guanajuato. 162 p. (Publicación Especial Núm. 1).



CIENCIA DE LA MALEZA

- Caballero M., S. Lozano y B. Ortega. 2007. "Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra". Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de octubre de 2007, Vol. 8, No. 10. [Consultada: 08 de agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm>
ISSN: 1607-6079.
- González E. M., E. Jurado., S. González E., O. Aguirre C., J. Jiménez P. y J. Navar. 2003. Cambio climático global: Origen y consecuencias. Ciencias UANL.3: 377-385.
- López A., J. H. 2005. La crisis energética mundial: Una oportunidad para Colombia. Dyna 147: 103-116.
- Rodríguez H. C. 2005. Plantas contra plagas 2, epazote, hierba de la cucaracha, paraíso, higuerrilla y sabadilla. Red de Acción en Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), Montecillos Estado de México. 209 p.
- Rosegrant Mw., S. Msangi, T.Sulser, and R. Valmonte Santos. 2006. Bioenergy and Agriculture: Promises And Challenges. Biofuels And The Global Food Balance Focus 14 (3) Dec 2006. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Sener/ Bid/ Gtz (Edit.): Potenciales y Viabilidad del uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México. México, D.F., Noviembre 2006.
www.Agronet.Com.Mx/Cgi/Notes.Cgi?Action=History&Subaction=Titles&Type=R&Anio=7&Mes=06.
www.Americanprogress.Org
www.Commodityindia.com
www.olade.org.ec/biocombustibles/documents/pdf-17.pdf
www.sagarpa.gob.mx

CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL CON MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CHAPINGO, MEXICO

J. Antonio Tafoya Razo², Atonaltzin García Jiménez³

²Profesor investigador del Departamento de Parasitología Agrícola, UACH. atafoyarazo@yahoo.com.mx; ³Estudiante de doctorado en el Colegio de Postgraduados. atog44@gmail.com

RESUMEN

En el ciclo primavera-verano 2014 se estableció un estudio en Chapingo, México con el objetivo de evaluar varias mezclas de herbicidas para el control de la maleza. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con 10 tratamientos y repeticiones, los tratamientos empleados en preemergencia fueron: Imazapic a 35, 52.5 y 70 g i.a.ha⁻¹, imazapic +S-metolaclor (35+960 g i.a.ha⁻¹) en preemergencia, S-metolaclor+fomesafen (1440+250 g i.a.ha⁻¹) en preemergencia, S-metolaclor+fomesafen (1440+250 g i.a.ha⁻¹) preemergencia y posemergencia respectivamente, fomesafen+fluazifop-p-butil (187.5 + 150 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia, imazethapir (70 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia, fomesafen + fluazifop-p-butil (250+200 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia y testigo. Se evaluó el control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación, y a la cosecha se evaluó el control final y el rendimiento del cultivo. El mejor control de la maleza, la fitotoxicidad al cultivo y el mayor rendimiento lo obtuvieron significativamente el S-metolaclor+fomesafen, en sus dos épocas de aplicación y el fomesafen + fluazifop-p-butil en su dosis alta.

Palabras clave. Fomesafen, fluazifop-p-butil, S-metolaclor, imazapic, control.

INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) pertenece a la familia de las leguminosa; es una planta domesticada desde hace 7000 años, teniendo como dos centros de origen mesoamericano (México- América Central y la regio Andina). Es considerado la legumbre más importante como alimento, siendo una fuente muy importante de proteínas.

El frijol es de gran importancia en la dieta nacional. Representa el 2% del valor agrícola, concentrado en aproximadamente 1.8 millones de hectáreas, que es el 7.4% de la superficie agrícola del país; cuya producción esta distribuida en 70 variedades. Con el constante aumento de rendimiento en los últimos 10 años, resaltando la producción de 6 entidades (Zacatecas, Sinaloa, Durango, Chihuahua, Nayarit y Chiapas) representando el 71.7% del volumen de la producción nacional (SIAP, 2014).

CIENCIA DE LA MALEZA

La susceptibilidad de este cultivo es alta tanto en emergencia temprana como en tardía, ya que se favorece de la pérdida de follaje del cultivo en la etapa de reproducción. La importancia de control recae en la reducción de rendimientos por competencia de luz, agua y nutrientes. El efecto nocivo de la maleza no es evidente en las primeras etapas del cultivo, por lo que no se le da la importancia debida, teniendo como consecuencias irreversibles al final del ciclo de cultivo (Blanco, *et. al.*, 2011).

Las malezas compiten con las plantas cultivables por los nutrientes del suelo, agua, luz y espacio, de ahí la gran importancia de diseñar las medidas adecuadas para su control durante el periodo de cultivo. El control de la maleza es una de las prácticas más antiguas y costosas de la agricultura.

Los métodos de control han evolucionado desde el control manual o mecánico, al control químico y finalmente biológico. A pesar de la implementación de métodos modernos de control, las malezas siguen siendo uno de los problemas más serios de la agricultura.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la selectividad y eficacia biológica de mezclas de herbicidas al frijol y la maleza.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación experimental

El experimento se realizó durante los meses de junio a septiembre de 2014 en el lote X-17 del campo experimental Xaltepa de la UACH el cual se encuentra ubicado en las coordenadas 19° 20' 00" L. Norte y 98° 53' 00" L. Oeste, el clima del lugar corresponde a un templado subhúmedo con lluvias en verano (CW), posee una altitud de 2250 msnm y una precipitación anual promedio de 964.1 mm. Los suelos presentes son de textura media clasificada como arcillosa-arenosa.

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con 4 bloques, 9 tratamientos más testigo absoluto y cuatro repeticiones de cada uno, la unidad experimental consistió de parcelas de 5 surcos de 8 m. de largo y 0.8 m. entre surco resultando una superficie de 32 m² y la parcela útil fue de 12 m² (Cuadro 1).

Aplicación de los tratamientos

Los herbicidas se aplicaron en preemergencia y en posemergencia al cultivo y maleza; maleza de 3-8 cm de altura y cultivo de 10 cm. Se empleó una mochila motorizada con boquilla TEEJET XR 11003 VK, presión de 40 PSI y 250 l.ha⁻¹.

Variables a evaluar

Se evaluó el porcentaje de control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo, ambas de manera visual en una escala porcentual de 0-100% de manera ascendente (escala EWRS); además de determinar el rendimiento del cultivo en ton.ha⁻¹.

Cuadro 1.- Tratamientos utilizados en control de maleza en frijol con Imazapic y otros herbicidas, Chapingo Mex. 2014.

No	Nombre comercial	Ingredientes activos	Dosis i.a./ha*	Época de aplicación
1	PLATEAU®	Imazapic	35 g	pre
2	PLATEAU®	Imazapic	52.5 g	pre
3	PLATEAU®	Imazapic	70 g	pre
4	PLATEAU + DUAL®	Imazapic + S- metolaclor	35 g + 960 g	pre
5	DUAL + FLEX®	S- metolaclor + Fomesafen	1440g + 250g	pre
6	DUAL® (pre)+FLEX® (post)	S- metolaclor + Fomesafen	1440g + 250g	pre y post
7	FUSIFLEX®	Fomesafen + Fluazifop-p-butil	187.5g + 150g	post
8	PIVOT®	Imazethapir	70g	post
9	FUSIFLEX®	Fomesafen + Fluazifop-p-butil	250g + 200 g	post
10	Testigo absoluto	Testigo	-	-

* Dosis en gramos de ingrediente activo por hectárea

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las malezas presentes en el estudio fueron *Simsia amplexicaulis* (acahual), *Galinsoga parviflora* (estrellita), *Bidens pilosa* (aceitilla), *Amaranthus hybridus* (quelite), *Eleusine multiflora* (zacate pata de ganzo) y *Eragrostis mexicana* (zacate casamiento).

Los datos recabados se procesaron en el programa SAS, sometiéndose a una prueba de comparación de medias (Tukey- 5 %). Los resultados de dicha prueba demuestran que todos los tratamientos estadísticamente son diferentes; destacando los tratamientos 5,6 y 9 por ser los que mejor control obtuvieron sobre las malezas presentes en el estudio (Cuadro 2).

El imazapic tuvo un excelente control hasta los 30 días de emergido el cultivo sin fitotoxicidad al cultivo (igual que los demás tratamientos); la maleza menos controlada por este herbicida fue la hoja ancha, destacando principalmente *Simsia* y *Galinsoga*. Por lo que si se mezcla con un herbicida que controla hoja ancha es una buena alternativa.

Los herbicidas que obtuvieron mejor control de maleza también fueron los mejores en el rendimiento como se observa en la figura 1. En la misma figura podemos observar como el tratamiento uno que a pesar de haber obtenido un buen control de la maleza los 30 primeros días, tiene un rendimiento similar al del testigo donde no se aplicó ningún herbicida.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 2: Medias del control de maleza y su significancia estadística evaluados a la madurez del cultivo.

Nó.	Tratamiento	Simsia	Galin.	Bidens	Amar.	Eleusine	Erag.
1	Imazapic	50F*	37.5F	68.7F	83.7C	85.2E	96C
2	Imazapic	62E	53.2E	82.2D	91.2B	90.5D	97.5B
3	Imazapic	71.2C	62.5D	86.2C	92.5B	93C	100A
4	Imazapic + S- metolaclor	89.5B	97.7A	72.5E	100A	100A	100A
5	S- metolaclor + Fomesafen	95.7A	98.5A	94.5B	100A	98.5AB	100A
6	S- metolaclor + Fomesafen	97.7A	99.2A	99 ^a	99.5A	98.5AB	100A
7	Fomesafen + Fluazifop	89.5B	87.7B	89.5C	92.5B	86E	91D
8	Imazethapir	58.7E	81.2C	66.2F	72.5D	96.7B	99A
9	Fomesafen + Fluazifop	98.2A	96.2A	98AB	98.2A	98.7AB	99.2A
10	Testigo	0G	0G	0G	0E	0F	0E

*Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

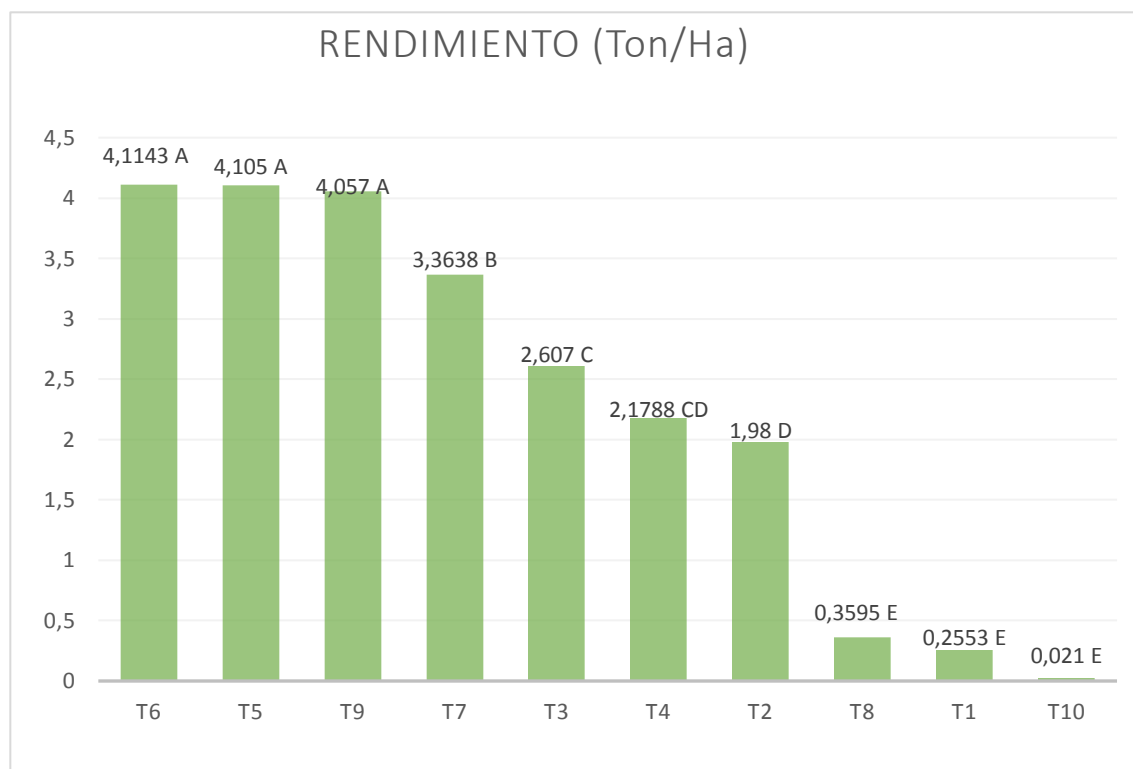


Figura 1: Rendimiento en ton.ha⁻¹.

CIENCIA DE LA MALEZA

CONCLUSION

Los mejores tratamientos en cuanto al control de maleza y rendimiento de grano por hectárea fueron S- metolaclor + Fomesafen (1440 + 250 g de i.a./ha⁻¹) en preemergencia, S- metolaclor (pre) + Fomesafen (pos) (1440 + 250 g de i.a./ha⁻¹) y Fomesafen + Fluazifop-p-butil (250 + 200 g i.a./ha⁻¹).

LITERATURA CITADA

- SIAP. 2014. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> (consultado 03 de julio de 2015).
- Blanco V., Y.; Leyva G. A. 2011. Determinación del periodo crítico de competencia de las arvenses con el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*). Revista cultivos tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Cuba. 32(2): 11-16.

CONTROL PRE Y POSTEMERGENTE DE ZACATE PELUDO [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] EN CAÑA DE AZÚCAR CON LA MEZCLA FORMULADA DE TEBUTHIURÓN/DIURÓN

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Martín Daniel Moreno Gloggner²

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr. Veracruz-Córdoba, Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

²Polaquimia S. A. de C. V. mdmoreno@polakgrupo.com

RESUMEN

En el ciclo otoño-invierno 2014-2015 se establecieron dos experimentos en campos cañeros de la cuenca del Papaloapan en el estado de Veracruz, con objeto de determinar la efectividad biológica de la mezcla formulada tebuthiurón/diurón aplicada en pre y postemergencia en el control del zacate peludo [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] y su toxicidad a la variedad de caña Mex 69-290. En ambos casos se evaluaron seis tratamientos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. En preemergencia, los tratamientos fueron: tebuthiurón/diurón (Conserver) a 420/700, 630/1050, 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹, diurón/hexazinona (Advance) a 1599 + 201 g ha⁻¹ (testigo regional) y un testigo sin aplicar. En postemergencia se evaluaron los mismos tratamientos, excepto que el testigo regional fue ametrina/2,4-D (Gesapax H-375) a 1225/640 g ha⁻¹. Se determinó la densidad de población de *R. cochinchinensis* al momento de la aplicación en el experimento postemergente, mientras que en el preemergente, esto se realizó a los 15 días después de la aplicación (DDA). En preemergencia, el control de *R. cochinchinensis* y la toxicidad a la caña de azúcar se evaluó a los 15, 30, 63 y 91 DDA, mientras que en postemergencia, lo anterior se llevó a cabo a los 15, 30, 60, 92 y 120 DDA. En ambos experimentos, el control más eficiente de *R. cochinchinensis* se obtuvo con la mezcla formulada de tebuthiurón/diurón a partir de 630/1050 g ha⁻¹. Ninguno de los tratamientos ocasionó toxicidad a la caña de azúcar en las dos épocas de aplicación.

Palabras clave: herbicidas, época de aplicación, toxicidad

SUMMARY

In the Autumn-Winter 2014-2015 growing cycle two experiments were established in sugarcane fields of the Papaloapan basin in the state of Veracruz, in order to determine the biological effectiveness of the formulated mixture tebuthiuron/diuron applied in pre and post-emergence to control itchgrass [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] and its toxicity to the sugarcane variety Mex 69-290. In both cases, six treatments under an experimental randomized block design with four replications were evaluated. In pre-emergence, the treatments were: tebuthiuron/diuron (Conserver) at 420/700, 630/1050, 840/1400

and 1050/1750 g ha⁻¹, diuron/hexazinone (Advance) (regional control) at 1599 + 201 g ha⁻¹ and a control without application. Post-emergence treatments were the same, except that the regional control was ametryn/2,4-D (Gesapax H-375) at 1225/640 g ha⁻¹. Population density of *R. cochinchinensis* was determined at time of application in the post-emergence experiment, whereas in the pre-emergence, this was done 15 days after treatment application (DAA). In the pre-emergence experiment, control of *R. cochinchinensis* and toxicity to sugar cane were evaluated at 15, 30, 63 and 91 DAA, while in the post-emergence experiment, the evaluations were performed at 15, 30, 60, 92 120 DAA. In both experiments, the most efficient control of *R. cochinchinensis* was obtained with the formulated mixture of tebuthiuron/diuron from 630/1050 g ha⁻¹. None of the treatments caused toxicity to sugar cane at the two times of application.

Key words: herbicides, time of application, toxicity

INTRODUCCIÓN

El zacate peludo [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] es una gramínea anual originaria del sureste asiático (MILLHOLLON y BURNER, 1993). Se reportó por primera vez en México en la zona de Escárcega, Camp., en 1982 (GÓMEZ, 1985), y desde entonces se ha naturalizado en áreas tropicales y subtropicales de las vertientes del Golfo de México y del Pacífico, en donde puede encontrarse en orillas de caminos y vías férreas, plantaciones y cultivos de surco (TUCUCH, 1991; MEDINA y DOMÍNGUEZ, 2001; ESQUEDA, 2005). En la actualidad, *R. cochinchinensis* es considerada como la principal maleza del cultivo de caña de azúcar en la Cuenca del Papaloapan (ESQUEDA, 1999), ya que su plasticidad, rapidez de crecimiento, la facilidad con que se desprenden sus semillas y la producción de sustancias alelopáticas, la hacen una especie altamente competitiva (ARÉVALO *et al.*, 2012; CONTRERAS-RAMOS *et al.*, 2013).

Dependiendo de su densidad de población y duración del periodo de competencia, en caña de azúcar, *R. cochinchinensis*, ocasiona reducciones en el rendimiento de entre 18 y 100% (LA O *et al.*, 1985; MILLHOLLON, 1986; LENCSE y GRIFFIN, 1991; MILLHOLLON, 1992). Existen diversos herbicidas que aplicados oportuna y eficientemente pueden controlar temporalmente a *R. cochinchinensis* en caña de azúcar en preemergencia y postemergencia (FREITAS *et al.*, 2004), pero generalmente se requieren varias aplicaciones durante el ciclo del cultivo (OLIVEIRA y FREITAS, 2009).

La mezcla formulada de tebuthiurón/diurón se utiliza comercialmente en el cultivo de caña de azúcar, y se ha observado que tiene buen efecto sobre *R. cochinchinensis*, pero no se han establecido experimentos que indiquen el grado de control que se puede tener de esta especie con la aplicación de diferentes dosis en pre y postemergencia. Por lo anterior, se establecieron dos experimentos con el objetivo de determinar la efectividad biológica de esta mezcla en el control de *R. cochinchinensis* y otras malezas en pre y postemergencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Experimento 1 (Preemergencia). El experimento se estableció en el Poblado 3, mpio. de Tres Valles, Ver. El lote fue sembrado el 20 de noviembre de 2014, con caña de azúcar variedad Mex 69-290, a una densidad de 12,000 kg /ha. Se evaluaron seis tratamientos: tebuthiurón/diurón (Conserver) a 420/700, 630/1050, 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹, diurón/hexazinona (Advance) a 1599 + 201 g ha⁻¹ (testigo regional) y un testigo sin aplicar.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por cuatro surcos de 6 m de longitud y 1.35 m de separación. Los tratamientos se aplicaron el 13 de enero de 2015, cuando la caña tenía una altura de entre 40 y 75 cm, pero todavía no existía emergencia de malezas.

La densidad de población de *R. cochinchinensis* se determinó a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos (DDA). Para esto se utilizó un cuadrante de 1 m x 1 m, el cual fue lanzado al azar en una ocasión en cada una de las parcelas correspondientes a los testigos sin aplicar. Las evaluaciones de control de *R. cochinchinensis* se realizaron a los 15, 30, 63 y 91 DDA mediante la escala de 0 a 100%. Se evaluó visualmente la toxicidad de los tratamientos herbicidas a la caña de azúcar, en las mismas épocas que se evaluó el control de malezas, utilizando también la escala de 0 a 100%.

Experimento 2 (Postemergencia). El experimento se estableció en El Zapote, mpio. de Otatitlán, Ver. El lote fue sembrado el 16 de noviembre de 2014, con caña de azúcar variedad Mex 69-290, a una densidad de 12,000 kg /ha. Se evaluaron seis tratamientos: tebuthiurón/diurón (Conserver) a 420/700, 630/1050, 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹, ametrina/2,4-D (Gesapax H-375) a 1225/640 g ha⁻¹ (testigo regional) y un testigo sin aplicar.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las unidades experimentales estuvieron constituidas por cuatro surcos de 6 m de longitud y 1.50 m de separación. Los tratamientos se aplicaron el 15 de diciembre de 2014, cuando la caña tenía una altura de entre 16 y 45 cm y *R. cochinchinensis* entre 10 y 32 cm.

La densidad de población de *R. cochinchinensis* se determinó antes de la aplicación de los tratamientos (DDA), como se indicó anteriormente. Las evaluaciones de control de *R. cochinchinensis* y toxicidad a la caña de azúcar se realizaron a los 15, 30, 60, 92 y 120 DDA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Experimento 1 (Preemergencia)

A los 15 DDA, la población de *R. cochinchinensis* era de 530,000 plantas/ha. En esta época, el mayor control de esta especie se tuvo con tebuthiurón/diurón a 1050/1750 g ha⁻¹, el cual fue estadísticamente semejante a tebuthiurón/diurón a 630/1050, 840/1400 g ha⁻¹ y a diurón/hexazinona a 1599 + 201 g ha⁻¹. En esta época, el control más bajo se observó con tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹, aunque estadísticamente fue semejante al obtenido con diurón/hexazinona a 1599 + 201 g ha⁻¹. A los 30, 63 y 91 DDA, en todos los

tratamientos herbicidas se observó una reducción en el control, con respecto a la evaluación anterior. La significancia estadística a los 30 y 63 DDA fue semejante a la indicada a los 15 DDA, aunque con tebuthiurón/diurón a 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹, los controles se mantenían por arriba del 90% a los 63 DDA, mientras que con tebuthiurón/diurón a 630/1050 g ha⁻¹ y diurón/hexazinona a 1599 + 201 g ha⁻¹, éstos fluctuaban entre 80 y 90%, y con tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹, eran menores a 70%. Finalmente a los 91 DDA, solamente con tebuthiurón/diurón a 1050/1750 g ha⁻¹ se mantenían controles superiores a 90%, aunque este valor fue estadísticamente semejante a los controles obtenidos con esta misma mezcla formulada a 630/1050, 840/1400 g ha⁻¹ y con diurón/hexazinona a 1599 + 201 g ha⁻¹. Por su parte, tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹, tuvo un control menor a 60%, siendo significativamente inferior al resto de los tratamientos (Tabla 1). No se observó toxicidad a la caña de azúcar variedad Mex 69-290 por ninguno de los tratamientos evaluados en ninguna de las épocas de evaluación.

Tabla 1. Efecto de los tratamientos en el control preemergente de *Rottboellia cochinchinensis* (%) a los 15, 30, 63 y 91 días después de la aplicación (DDA).

Tratamiento	Dosis (g ha ⁻¹)	15 DDA	30 DDA	63 DDA	91 DDA
Tebuthiurón/diurón	420/700	91.25 b	78.75 b	67.50 b	58.75 b
Tebuthiurón/diurón	630/1050	97.50 a	93.50 a	89.25 a	84.75 a
Tebuthiurón/diurón	840/1400	98.75 a	96.75 a	94.00 a	87.75 a
Tebuthiurón/diurón	1050/1750	99.00 a	98.00 a	95.25 a	91.50 a
Diurón/hexazinona	1599/201	96.00	88.50 ab	81.75 ab	78.50 a
		ab			
Testigo sin aplicar	-	0 c	0 c	0 c	0 c

Las letras a la derecha representan la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$). Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes. La comparación es entre tratamientos para cada fecha de evaluación.

Experimento 2 (Postemergencia)

A los 15 DDA, tebuthiurón/diurón a 630/1050, 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹ y ametrina/2,4-D a 1225/640 g ha⁻¹, tuvieron un control total de *R. cochinchinensis*, siendo estadísticamente superiores al control obtenido con tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹, el cual a su vez superó al testigo sin aplicar. A los 30 y 60 DDA, todos los tratamientos herbicidas mantenían controles superiores a 90%, y eran estadísticamente semejantes entre sí y superiores al testigo sin aplicar. A los 92 DDA aunque con los tratamientos de tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹ y ametrina/2,4-D el control de *R. cochinchinensis* era menor de 80%, estadísticamente eran semejantes al resto de los tratamientos herbicidas y superiores al testigo sin aplicar. Finalmente, a los 120 DDA, los mayores controles se obtuvieron con tebuthiurón/diurón a 1050/1750, 840/1400 y 630/1050 g ha⁻¹, los cuales fueron estadísticamente semejantes entre sí y superiores al resto de los tratamientos, excepto tebuthiurón/diurón a 630/1050 g ha⁻¹, cuyo control fue semejante al de tebuthiurón/diurón a 420/700 g ha⁻¹, y éste a su vez, fue semejante al de ametrina/2,4-D (Tabla 2). Tampoco se observó toxicidad a la caña de azúcar

CIENCIA DE LA MALEZA

variedad Mex 69-290 por ninguno de los tratamientos evaluados en ninguna de las épocas de evaluación.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos en el control postemergente de *Rottboellia cochinchinensis* (%) a los 15, 30, 60, 92 y 120 días después de la aplicación (DDA).

Tratamiento	Dosis (g ha ⁻¹)	15 DDA	30 DDA	60 DDA	92 DDA	120 DDA
Tebuthiurón/diurón	420/700	99 b	98.50		86.25	77.50
			a	92.75 a	a	bc
Tebuthiurón/diurón	630/1050	100 a	98.50		90.50	88.75
			a	94.50 a	a	ab
Tebuthiurón/diurón	840/1400	100 a	98.75		91.25	
			a	97.00 a	a	91.00 a
Tebuthiurón/diurón	1050/1750	100 a	98.75		92.50	
			a	97.50 a	a	91.50 a
Ametrina/2,4-D	1225/640	100 a	97.75		81.25	
			a	91.75 a	a	75.00 c
Testigo sin aplicar	-	0 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 d

Las letras a la derecha representan la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$). Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes. La comparación es entre tratamientos para cada fecha de evaluación.

CONCLUSIONES

R. cochinchinensis puede controlarse eficientemente tanto en preemergencia, como en postemergencia con la mezcla formulada de tebuthiurón/diurón a partir de 630/1050 g ha⁻¹. A las dosis evaluadas, en ambas épocas de aplicación, la mezcla formulada de tebuthiurón/diurón fue completamente selectiva a la caña de azúcar variedad Mex 69-290.

BIBLIOGRAFÍA

- ARÉVALO, R. A.; SALGADO, G. S.; BERTONCINI, E. I.; ARANDA, I. E. M. (2012). Efecto alelopático de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton sobre dos variedades de *Saccharum* spp. Fitosanidad 16:39-42.
- CONTRERAS-RAMOS, S. M.; RODRÍGUEZ-CAMPOS, J.; SAUCEDO-GARCÍA, A.; CRUZ-ORTEGA, R.; MACÍAS-RUBALCAVA, M. L.; HERNÁNDEZ-BAUTISTA, B. E.; DENDOOVEN, L.; ESQUEDA-ESQUIVEL, V. A.; ANAYA, A. L. (2013). Mutual effects of *Rottboellia cochinchinensis* and maize grown together at different densities. Agronomy Journal 105(6):1545-1554.
- ESQUEDA, E. V. A. (1999). Control de malezas en caña de azúcar con clomazone y ametrina. Agronomía Mesoamericana 10(2):23-30.
- ESQUEDA, E. V. A. (2005). Efecto de herbicidas sobre plantas y semillas de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton en caña de azúcar. Agronomía Mesoamericana 16(1):45-50.
- FREITAS, S. P.; OLIVERA, A. R.; FREITAS, S. J.; SOARES, L. M. S. (2004). Controle químico de *Rottboellia exaltata* em cana-de-açúcar. Planta Daninha 22:461-466.



CIENCIA DE LA MALEZA

- GÓMEZ, M. A. (1985). *Rottboellia exaltata* L. f. Gramineae. Una nueva maleza en el cultivo de la caña de azúcar en la región del Papaloapan. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar. Centro Nacional de Investigaciones Azucareras. México. 11 p.
- LA O, F.; MORALES, R.; FERNÁNDEZ, F. (1985). Umbral económico de daños de *Rottboellia exaltata* en caña de azúcar. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Protección de Plantas 8(3):51-56.
- LENCSE, R.; GRIFFIN, J. (1991). Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference in sugarcane (*Saccharum* sp.). Weed Technology 5:396-399.
- MEDINA, J. L.; DOMÍNGUEZ, J. A. (2001). *Rottboellia cochinchinensis* en México: una maleza fuera de la ley. Revista Mexicana de la Ciencia de la Maleza 1:15-18.
- MILLHOLLON, R. W. (1986). Control of itchgrass *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton in sugarcane with post-emergence herbicide treatments. Proceedings International Society of Sugar Cane Technologists 19:80-91.
- MILLHOLLON, R. W. (1992). Effects of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference on growth and yield of sugarcane *Saccharum* spp. hybrids. Weed Science 40:48-53.
- MILLHOLLON, R. W.; BURNER, D. (1993). Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) biotypes in world populations. Weed Science 41:379-387.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. (2009). Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. Bragantia 68:187-194.
- TUCUCH, C. F. M. (1991). Estudio de la fenología y características reproductivas del zacate peludo (*Rottboellia cochinchinensis*) en el estado de Campeche, México. Series Técnicas de ASOMECIMA 2:7-10.

CONTROL DE MALEZAS EN CEBADA FORRAJERA CON DIFERENTES MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CUAUTEPEC HIDALGO

Luis Enrique Hernández Ramírez¹, J. Antonio Tafoya Razo², Atonaltzin García Jiménez³

¹Ingeniero agrónomo especialista en Parasitología Agrícola,
luishr501@hotmail.com

²Profesor investigador del Departamento de Parasitología Agrícola, UACH.
atafoyarazo@yahoo.com.mx

³Estudiante de doctorado en el Colegio de Postgraduados. atog44@gmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de controlar malezas de hoja ancha en el cultivo de cebada forrajera en Cuauhtepc Hidalgo, se condujo un experimento donde se evaluaron diferentes herbicidas y mezclas de los mismos, el diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos utilizados fueron: Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha, Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha, Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha + Prosulfuron 11.4 g i.a./ha, Dicamba 200 g i.a./ha + Prosulfuron 20 g i.a./ha, Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha, Prosulfuron 17.1 g i.a./ha), Triasulfurón 7.5 g i.a./ha, Triasulfurón 3.75 g i.a./ha + Prosulfuron 11.4 g i.a./ha) y un testigo absoluto, todos aplicados en postemergencia al cultivo y a la maleza, a cada tratamiento químico se le adicione el coadyuvante Penetrator Plus a una dosis de 5% ^{v/v}. Las variables medidas fueron porcentaje de control de malezas y fitotoxicidad cultivo a los 15 y 30 DDA. El complejo de malezas presente fue: *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp.*, *Spergula arvensis*. La mezcla con mejor control fue: Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha presentado un control suficiente para *Oxalis spp.* y *Commelina coelestis*, un muy buen control para *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis* y un control total para *Sycios sp.* y *Spergula arvensis*.

Palabras clave: Herbicidas, hormonales, sulfonilureas, efectividad, control.

ABSTRACT

In order to control broadleaf weeds in the cultivation of barley in Cuauhtepc, Hidalgo an experiment where different herbicides and herbicide mixtures tested was conducted. The experimental design was randomized complete block with eight treatments and four replications, the treatments applied were: Dicamba 120 g a.i./ha 2,4-D + 240 g a.i./ha Dicamba 120 g a.i./ha + 2,4-D 240 g a.i./ha + Triasulfuron 5.25 g a.i./ha Dicamba 120 g a.i./ha 2,4-D + 240 g a.i./ha Prosulfuron + 11.4 g a.i./ha Dicamba 200 g a.i./ha Prosulfuron + 20 g a.i./has, fluoroxipir meptil 191.93 g a.i./ha + Triasulfuron 5.25 g a.i./ha, Prosulfuron 17.1 g a.i./ha), Triasulfuron 7.5 g a.i./ha, Triasulfuron 3.75 g a.i./ha + Prosulfuron 11.4 g a.i./ha) and absolute control, all applied post-emergence to the crop and

weeds, each chemical treatment was added Penetrator Plus adjuvant at a dose of 5% V/V . The variables measured were percentage of weed control and crop phytotoxicity at 15 and 30 DAA. The complex of weeds present was: *Oxalis spp*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp*, *Spergula arvensis*. The mixture was better control: fluoroxyppyr meptil 191.93 g a.i./ha + Triasulfuron 5.25 g a.i./ha presented sufficient control to *Oxalis spp*. and *Commelina coelestis*, very good control for *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis* and total control for *Sycios sp*. and *Spergula arvensis*.

Keywords: Herbicides, hormonal, sulfonilureas, effectiveness, control.

INTRODUCCIÓN

En un levantamiento ecológico en el ciclo P-V del 2007 realizado en parcelas donde se siembra trigo y cebada, en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y México, se encontraron más de cuarenta especies asociadas a estos dos cultivos, las cuales se clasificaron en dos clases y veintiún familias diferentes: monocotiledóneas (ocho familias); dicotiledóneas (20 familias) (Tafoya *et al.*, 2012). En nuestro país, el empleo de 2,4-D en trigo y cebada tiene varias décadas, por lo cual existen problemas serios de control de algunas malezas en las regiones donde se cultivan cereales, sobre todo en el altiplano por lo que la posibilidad de que una o varias especies de maleza dicotiledónea sean resistentes al 2,4-D es alta (Tafoya y Carrillo, 2009).

Arce (1999), menciona que la mezcla de dicamba + triasulfurón 131.8 + 8.2 y 164 + 10.2 g i.a./ha, y dicamba + prosulfuron 220 + 20 y 275 + 25 g i.a./ha, controlan excelentemente las malezas anchas incluso provocando su muerte total.

Tafoya *et al.* (2009) realizó un estudio en Apan Hidalgo para el control de malezas de hoja ancha (*Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Amaranthus hybridus*, *Oxalis spp*, *Commelina coelestis*, *Brasica campestris* y *Raphanus raphanistrum*) en cebada utilizando los herbicidas: prosulfuron (17.1 g/ha), triasulfuron (7.5 g/ha), 2,4-D ester (600 g/ha), fluoroxipir (100 g/ha), metsulfuron + thifensulfuron (6 + 15 g/ha), metsulfuron + thifensulfuron + 2,4-D ester (4 + 10 + 200 g/ha), prosulfuron + triasulfuron (11.4 + 3.7 g/ha), prosulfuron + dicamba (11.4 + 120 g/ha), triasulfuron + 2,4-D ester (7.5 + 200 g/ha), prosulfuron + fluoroxipir (11.4 + 50 g/ha), como tratamientos y de los cuales los mejores resultados en cuanto a control de maleza y rendimiento del cultivo los obtuvo de las mezclas de: prosulfuron + dicamba, triasulfuron + 2,4-D ester, prosulfuron + triasulfuron, prosulfuron + fluoroxipir y las malezas con menor control fueron *Oxalis*, *Commelina* y *Raphanus*.

Morales (2009), menciona que la mezcla de prosulfuron + triasulfuron a dosis de 11.4 + 3.75 g i.a./ha, con 200 ml de aceite mineral, obtuvo un excelente control

sobre *Amaranthus hybridus*, *Simsia amplexicaulis*, *Brassica campestris*, *Raphanus raphanistrum*, *Galinsoga parviflora*. El mismo autor obtuvo que el Prosulfuron sin mezclarse con otro herbicida a una dosis de 17.1 g i.a./ha, provocó la muerte total de *Galinsoga parviflora*, un muy buen control sobre *Brassica campestris*, *Raphanus raphanistrum* y *Simsia amplexicaulis*.

Todo esto indica que es necesario buscar otras opciones dentro de los herbicidas para tener un espectro de control más amplio en malezas en el cultivo de cebada, es por eso que en este estudio se plantea el siguiente objetivo: determinar que herbicida o mezcla de herbicidas tiene mayor efecto sobre el control de maleza presente en el cultivo de cebada en campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el municipio de Cuautepec, Hidalgo, durante los meses de Junio ***Brassica campestris***

Esta especie mostró cierta facilidad de control pues a los 15 DDA la mayoría de tratamientos mostraron un buen control, 2,4-D + dicamba + prosulfuron pues logró la muerte completa de esta maleza, todos los demás tratamientos presentaron un control con una media por arriba del 93 % en la última evaluación.

Simsia amplexicaulis

Esta especie resultó muy susceptible a todos los herbicidas pues a los 15 DDA todos tienen un control por encima de lo mínimo aceptable por la EWRS, para la segunda evaluación (30 DDA) todos aumentaron su control, Dicamba + 2,4-D + triasulfuron, Dicamba + prosulfuron, Fluroxipir + triasulfuron fueron los más altos en su control, y Prosulfuron + triasulfuron con un muy buen control de acuerdo a la EWRS.

a Agosto de 2014, el lugar está ubicado en las coordenadas 19°59'31" latitud Norte y 98°14'35" longitud Oeste a una altura sobre el nivel del mar de 2500 m. el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), con una precipitación pluvial de 500 – 1100mm al año y una temperatura media anual de 14.5°C.

Se diseñó un experimento en bloques completos al azar con 4 bloques, 8 tratamientos más un testigo absoluto y cuatro repeticiones, la unidad experimental consistió de 40 m² y la parcela útil de 16 m². Los tratamientos utilizados, dosis de ingrediente activo y dosis de producto formulado por hectárea se muestran en el Cuadro 1.

A todos los tratamientos se les agregó el coadyuvante Penetrator plus a una dosis de 5% v/v. Todos los tratamientos fueron aplicados en postemergencia al cultivo ya la maleza cuando esta tenía una altura de 10 cm y el cultivo se encontraba en pleno amacollamiento, se utilizó una mochila aspersora manual con manómetro y regulador de presión, con una boquilla TeeJet XR11003VK, y con un volumen de aplicación de 250 l/ha con una presión de 40 PSI.

CIENCIA DE LA MALEZA

Las variables a evaluar fueron: porcentaje de control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo, ambas de manera visual empleando (0-100%), los datos en porcentaje fueron cotejados con la tabla de la EWRS para determinar el control de cada tratamiento, se realizaron dos evaluaciones, a los 15 y 30 días después de la aplicación de los herbicidas (DDA).

Con los datos obtenidos en cada una de las evaluaciones se realizó un análisis de varianza y en las fuentes de variación que mostraron diferencias estadísticas se aplicó la prueba de comparación de medias Tukey ($\alpha=0.05$) mediante el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System).

Cuadro 1.- Tratamientos utilizados en el experimento de control de maleza en cebada forrajera. Cuautepec, Hgo. 2014.

No	Tratamiento	ingrediente activo	Dosis i.a./ha*	Dosis P.F./ha**
1	Banvel 12-24	Dicamba + 2,4-D	120 g +240 g	1 L
2	Banvel + Amber	Dicamba + 2,4-D + Triasulfurón	120 g +240 g + 5.25 g	1 L+ 7 g
3	Banvel + Peak	Dicamba +2,4-D + Prosulfuron	120 g +240 g + 11.4 g	1 L + 20 g
4	Peak Gold	Dicamba + Prosulfuron	200 g + 20 g	0.4 Kg
5	Starane + Amber	Fluoroxipir meptil + Triasulfurón	191.93g + 5.25 g	0.4 L + 7 g
6	Peak	Prosulfuron	17.1 g	30 g
7	Amber	Triasulfurón	7.5 g	10 g
8	Amber + Peak	Triasulfurón + Prosulfuron	3.75 g +11.4 g	5 g + 20 g
9	Testigo	Testigo	0	0

* Dosis en gramos de ingrediente activo por hectárea; ** Dosis de producto formulado por hectárea.

RESULTADOS

Las principales malezas encontradas en el lugar del experimento fueron *Oxalis spp.* (trebolillo), *Commelina coelestis* (tripa de pollo), *Brassica campestris* (nabo, mostacilla) *Simsia amplexicaulis* (acahual), *Sycios sp.* (chayotillo), *Spergula arvensis* (cilantrillo).

Las especies de malezas encontradas en el estudio coinciden con lo reportado por Tafoya (2012), pues mencionan que las malezas predominantes en los Valles Altos de México son las especies: *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Amaranthus hybridus*, *Lopezia racemosa*, *Commellina coelestis*, *Brassica campestris*, *Oxalis montana*, *Eragrostis mexicana*, *Cyperus esculentus*, *Avena fatua*, *Galinsoga parviflora* con mayor frecuencia entre otras.

Análisis de resultados por fecha de evaluación

Resultados obtenidos del análisis estadístico por fechas de evaluación (Cuadros 3 y 4.)

Oxalis spp.

Fluoroxipir + Triasulfuron logro el mejor control aunque estadísticamente dicamba + prosulfuron es igual y para la segunda evaluación Prosulfuron + triasulfuron aumenta su control, por el contrario el 2,4-D + dicamba, es quién menos controló

CIENCIA DE LA MALEZA

a esta maleza tanto en la primera como en la segunda evaluación, con lo que podemos decir que estos herbicidas hormonales (fenoxis y benzoicos) aun en mezcla no son los adecuados para controlar esta maleza.

Commelina coelestis

Fluroxipir + triasulfuron es el que mejor control logro sobre esta especie, aunque dicamba + prosulfuron y Prosulfuron + triasulfuron tienen un control suficiente; los demás tratamientos quedan por debajo de lo aceptable por la EWRS en su control.

Cuadro 3.- Comparación de medias con la prueba de Tukey 5% para la variable control de la maleza a los 15 DDA en el cultivo de la cebada, Cuauhtepic, Hgo. 2014.

Tratamiento	<i>Oxalis</i>	<i>Commelina</i>	<i>Brassica</i>	<i>Simsia</i>	<i>Sycios</i>	<i>Spergula</i>	Control t.
Dicamba + 2,4-D	26.2 F*	63.7 D	91.2 DC	93.7 A	91.2 A	98.7 AB	87.7 C
Dicamba + 2,4-D + triasulfuron	71.2 C	81.2 B	95 BC	95 A	100 A	97.5 ABC	93.7 AB
Dicamba + 2,4-D + prosulfuron	60 D	67.7 D	100 A	95 A	98.7 A	100 A	94.5 A
Dicamba + prosulfuron	83.7 AB	88.7 A	97.5 AB	95.5 A	98.7 A	92.5 C	94.6 A
Fluroxipir + triasulfuron	88.7 A	90 A	95 BC	93.7 A	100 A	100 A	95.7 A
Prosulfuron	38.7 E	71.2 C	88.7 D	87.5 B	91.2 B	93.7 BC	86.5 C
Triasulfuron	32.5 EF	71.2 C	91.2 CD	91.2 AB	97.5 A	92.7 C	88.8 C
Prosulfuron + triasulfuron	81.2 B	81.2 B	93.7 BC	93.7 A	97.5 A	93.7 BC	92 B
Testigo	0 G	0 E	0 E	0 C	0 C	0 D	0 D

* Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Cuadro 4.- Comparación de medias con la prueba de Tukey 5% para la variable control de la maleza a los 30 DDA en el cultivo de la cebada, Cuauhtepic, Hgo. 2014.

Tratamiento	<i>Oxalis</i>	<i>Commelina</i>	<i>Brassica</i>	<i>Simsia</i>	<i>Sycios</i>	<i>Spergula</i>	Control t.
Dicamba + 2,4-D	31.2 D*	68.7 D	95 AB	95 A	92.5 B	100 A	80.4 E
Dicamba + 2,4-D + triasulfuron	81.2 B	82.5 B	96.2 AB	97.5 A	100 A	100 A	92.9 B
Dicamba + 2,4-D + prosulfuron	63.7 C	82.5 B	100 A	96.2 A	100 A	100 A	90.4 C
Dicamba + prosulfuron	88.7 A	91.2 A	97.5 AB	97.5 A	100 A	100 A	95.8 A
Fluroxipir + triasulfuron	92.5 A	95 A	98.7 AB	97.5 A	100 A	100 A	97.5 A
Prosulfuron	60 C	76.2 C	95 AB	95 A	98.7 A	98.7 A	87.3 D
Triasulfuron	62.5 C	76.2 C	93.7 B	96.2 A	98.7 A	98.7 A	87.7 D
Prosulfuron + triasulfuron	88.7 A	91.2 A	97.5 AB	97.5 A	100 A	100 A	95.8 A
Testigo	0 E	0 E	0 C	0 B	0 C	0 B	0 F

* Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Sycios sp.

El Chayotillo a los 15 DDA mostro una notable sintomatología a los herbicidas, para esta evaluación las mezclas de Dicamba + 2,4-D + triasulfuron y Fluroxipir + triasulfuron ya habían causado la muerte completa de esta maleza, para la segunda evaluación hubo aumento en todos los tratamientos, la mayoría logro matar completamente a esta maleza a excepción de Dicamba + 2,4-D que fue el más bajo de todos.

Spergula arvensis

De todas las malezas esta fue la más susceptible a los herbicidas, para los 30 DDA todos los tratamientos lograron la muerte completa del cilantrillo a excepción de prosulfuron y triasulfuron pero de acuerdo a la EWRS su control es muy bueno.

Control total

Este parámetro nos indica el comportamiento de cada tratamiento con todas las especies de malezas y donde Dicamba + prosulfuron, Fluroxipir + triasulfuron, y Prosulfuron + triasulfuron son estadísticamente iguales y tienen un buen control, Fluoroxipir + triasulfuron logro controlar con más eficiencia a la mayoría de malezas y el que menos efecto tuvo en la mayoría de las malezas fue 2,4-D +dicamba.

DISCUSIÓN

Los tratamientos que mejor control tuvieron sobre el complejo de malezas encontradas en el cultivo de cebada fue, en primer lugar Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha manifestó un excelente control sobre las malezas: *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis* y causando la muerte por completo de *Sycios sp.* y *Spergula arvensis*.

En segundo lugar tenemos que Dicamba 200 g i.a./ha + Prosulfuron 20 g i.a./ha mostro un muy buen control sobre *Brasica campestris*, *Simsia amplexicaulis* y causó la muerte por completo de *Sycios spp.* y *Spergula arvensis* y las malezas con menor control por esta mezcla fueron *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, a los 30 DDA. Lo cual coincide con Arce, 1999 que menciona que dicamba + prosulfuron (220 + 20 g i.a./ha) controlan excelentemente las malezas anchas incluso provocando su muerte total, y Tafoya *et al.* (2008) en un estudio que realizo en Apan hidalgo menciona que prosulfuron + dicamba (11.4 + 120 g i.a./ha) controlan muy bien a las malezas *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Amaranthus hybridus*, *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris* y *Raphanus raphanistrum* y las especies con cierta tolerancia fueron *Oxalis spp.* y *Commelina coelestis*.

Triasulfurón 3.75 g i.a./ha + Prosulfuron 11.4 g i.a./ha exhibió un buen control sobre las malezas *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp.* y *Spergula arvensis*, lo cual coincide con lo que Tafoya *et al.* (2009) menciona que prosulfuron + triasulfuron (11.4 + 3.7 g i.a./ha) controla muy bien a las malezas: *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Amaranthus hybridus*, *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brasica campestris* y *Raphanus raphanistrum* en cebada del mismo modo, este resultado concuerda con lo citado

CIENCIA DE LA MALEZA

por Morales (2009), el menciona que la mezcla de prosulfuron + triasulfuron a dosis de 11.4 + 3.75 g i.a./ha, con 200 ml de aceite mineral, obtuvo un excelente control sobre, *Simsia amplexicaulis*, *Brassica campestris*, *Raphanus raphanistrum*. El tratamiento que menos control logro para el complejo de malezas fue Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha, no fue suficiente para controlar *Oxalis spp.* y *Commelina coelestis* aunque para *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp.* y *Spergula arvensis* presentó un control aceptable pero menor a todos los demás tratamientos.

CONCLUSIONES

No se presentó fitotoxicidad significativa en ninguno de los tratamientos químicos utilizados.

El mejor tratamiento fue la mezcla de Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha + 0.5 % \forall de Penetrator Plus, ya que presentaron un muy buen control sobre *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis* e incluso causando la muerte por completo de *Sycios spp.* y *Spergula arvensis*.

La mezcla de Dicamba 200 g i.a./ha + Prosulfuron 20 g i.a./ha + 0.5 % \forall de Penetrator Plus y la mezcla de Triasulfurón 15 g i.a./ha + Prosulfuron 2.85 g i.a./ha + 0.5 % \forall de Penetrator Plus presentaron un control suficiente de *Oxalis spp.* y *Commelina spp.* y un control bueno sobre *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp.* y *Spergula arvensis*.

Las malezas que mayor tolerancia mostraron a todos los herbicidas fueron *Oxalis spp.* y *Commelina coelestis*.

Al tener varios tratamientos con un buen control de malezas podemos hacer una elección de mezcla para aplicar de acuerdo a las especies que se presenten en los cultivos.

LITERATURA CITADA

- Arce, E. C. 1999. Control de la maleza de hoja ancha con dicamba en mezcla con triasulfuron, prosulfuron y 2,4-D en el cultivo de la cebada (*Hordeum vulgare L.*). Tesis de licenciatura. Dpto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. 41p.
- Morales, M. E. 2009. Manejo de la maleza de hoja ancha en el cultivo de cebada (*Hordeum vulgare L.*) con Sulfonilureas en Taxco, Tlaxcala. Tesis profesional. Dpto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. 49 p.
- Tafoya, R. J. A. y R. M. Carrillo, M. 2009. Control de la maleza en el cultivo de cebada en el altiplano. In Memorias del XXX Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. 337 p.
- Tafoya R., J. A.; R. M Carrilo M.; R. I. Cardozo del Rio.; A. Rosas M.;J. Cuevas O. 2012. Maleza presente en los cultivos de cebada y trigo en el altiplano. En: Memorias XXVIII Presentación de trabajos de investigación, producción y servicio. Demostración de campo Chapingo, México 2012.

CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. UNA EXPERIENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 010, CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO

José Ángel Aguilar Zepeda^{1*}, Ovidio Camarena Medrano¹, Ramiro Vega Nevárez¹, Germán Bojórquez Bojórquez², José Trinidad Contreras Morales³, Alberto González Sánchez¹

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Jiutepec, Morelos. C. P. 62550. Correo: jaguilar@tlaloc.imta.mx; ²Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Km 17.5, Carretera Culiacán-Eldorado, Culiacán, Sinaloa. Correo: germanbojorquez@yahoo.com; ³Banco de Agua de los Distritos 010 y 074, A. C. Federalismo y Blvd. Culiacán S/N, Col. Recursos Hidráulicos, Culiacán, Sinaloa. Correo: cba_010074@hotmail.com.

RESUMEN

Con el auspicio económico de la Conagua y de los usuarios de riego, en 1994 se liberaron por primera vez 22,137 insectos de dos especies de coleópteros (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*), conocidos como neoquetinos en los Distritos de Riego (DR) 010 y 074 en Culiacán, Sin.; éstos, a partir del cuarto año, controlaron más de 3 mil hectáreas de lirio acuático durante casi 20 años. Posteriormente, la Universidad Autónoma de Sinaloa asumió las acciones de seguimiento, aunque sin un apoyo sistemático de la Conagua ni de los usuarios de riego. La falta de revisiones sucesivas provocó el repunte del lirio en algunos embalses del Sistema Humaya del DR 010. En 2014, especialistas del IMTA, mediante un diagnóstico, señalaron a funcionarios de la Conagua la baja densidad de insectos por planta en los diques Mariquita y Arroyo Prieto, así como el desconocimiento del proceso de control de los usuarios y técnicos locales. Lo anterior motivó a la Conagua a transferirle fondos a la Sociedad que tiene bajo su responsabilidad la operación y el mantenimiento del Sistema, para instrumentar acciones orientadas al combate de lirio acuático mediante métodos biológicos. Para empezar a resolver el problema, durante 2014 se liberaron 262 mil insectos de las dos especies de neoquetinos en los diques Arroyo Prieto y Mariquita, lo que elevó la densidad de insectos por planta; de 1.43 a 5.0, en el Arroyo Prieto, y de 1.93 a 3.23, en el Mariquita, además de observarse una incipiente reducción de lirio acuático. Dentro de este proceso, se capacitó a 36 técnicos, lo que colocó las bases para transferirles la tecnología de seguimiento y control del lirio acuático. También se dirigió un programa audiovisual que registró las acciones de control, la capacitación y los testimonios de los usuarios de riego y funcionarios.

Palabras clave: Agente de control, Distritos de Riego, neoquetinos, diques

SUMMARY

With the financial of the National Water Commission and irrigation users, in 1994, 22,137 insects of two species of weevils (*Neochetina bruchi* and *N. eichhorniae*), known as neoquetinos were released for the first time in the Irrigation Districts (DR) 010 and 074 in Culiacan, Sin.; these insects, from the fourth year, controlled more than 3,000 hectares of water hyacinth for nearly 20 years. Subsequently, the Autonomous University of Sinaloa took follow-up action, but without systematic support of the Conagua or irrigation users. The lack of subsequent revisions led the upturn of the waterhyacinth in some dykes of Humaya System Irrigation District. In 2014, specialists of the Mexican Institute of Water Technology through a diagnosis and said to officials of the National Water Commission that there was a low density of insects per plant in Arroyo Prieto and Mariquita dykes; additionally, users and technicians lacked training. This prompted the National Water Commission to transfer funds to the User Society (Humaya SRL), that is responsible for the operation and maintenance of the system, to implement actions designed to combat water hyacinth, through biological methods. To begin to solve the problem, during 2014, 262 mil weevils of the two species of neoquetinos were released in the Mariquita and Arroyo Prieto dykes. This process increased the density of insects per plant; 1.43 to 5.0, in Arroyo Prieto Dyke, and 1.93 to 3.23, in Mariquita dyke; it was also observed an incipient reduction of water hyacinth. During this process, were trained 36 technicians, which they laid the foundations to transfer them the technology about the monitoring and control of water hyacinth. An audiovisual program recorded control actions, the training of technicians and user and irrigation official testimonials.

Keywords: Biological control agent, Irrigation Districts, dykes.

INTRODUCCION

La falta de un seguimiento sistemático en los embalses que ya habían sido controlados con métodos biológicos, y la carencia de conocimiento del personal técnico local en el manejo y evaluación de los agentes de control biológico, provocó que la planta de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) repuntara en algunos diques, lo que causó problemas en la conducción del agua para riego. Las revisiones al lirio acuático efectuadas a fines de 2013 y a principios de 2014 indicaron una densidad de 1 y 1.5 insectos por cada planta, lo que se considera insuficiente para alcanzar un control, además de la ausencia de estrategias operativas para el manejo y evaluación del binomio lirio acuático-agente de control biológico.

CIENCIA DE LA MALEZA

OBJETIVO

Incrementar la densidad de agentes de control biológico en el Sistema Humaya del Distrito de Riego (DR) 010, Culiacán Humaya, Sinaloa, y establecer las bases para transferir a los usuarios la tecnología de control biológico de lirio acuático en infraestructura hidroagrícola.

METODOLOGÍA

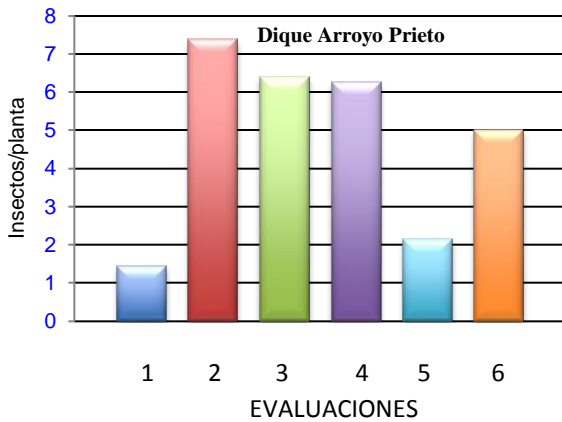
La metodología desarrollada se resume en los siguientes incisos:

- 1.- Recopilación y análisis de la información histórica (acciones realizadas por la Coordinación de Riego y Drenaje del IMTA desde 1993 hasta 2000), y revisión de los datos e información reciente con personal de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y del DR 010 en Culiacán, Sin. Además, se investigó el estado del arte en materia de control biológico de maleza acuática, con énfasis en lirio acuático.
- 2.- Coordinación y concreción de ocho reuniones de planeación con personal técnico y directivo de la Sociedad de Responsabilidad Limitada del Humaya (SRL), del DR 010, y de la UAS.
- 3.- Integración de un equipo de trabajo con personal técnico local para el seguimiento del proyecto. Lo conformaron miembros de la SRL, particularmente los que atienden el tramo de canal donde se desarrollaron las acciones.
- 4.- Recorridos de reconocimiento en campo por las derivadoras, Chinitos, Cerro Bola y Gato de Lara; y por los diques Batamote, Arroyo Prieto, Agua Fría, Hilda, Mariquita, Palos Amarillos Acatita, Cacachila-Tesitos, pertenecientes al Sistema Humaya, del DR 010.
- 5.- Selección de los sitios más adecuados para la colecta de las dos especies de neoquetinos (*Neochetina bruchi* Hustache y *N. eichhorniae* Warner) Existen en el área de influencia del proyecto zonas donde el lirio está la mayor parte del año fijo o con poco movimiento. En estos espacios se consiguieron gran cantidad de agentes de control silvestres. Se empacaron y movilizaron posteriormente para su liberación.
- 6.- Liberación de 262 mil insectos de las especies *Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*, en diferentes fechas, después de conocer el panorama general de los embalses recorridos, la densidad de insectos, y las características del lirio acuático. Dado que los únicos embalses con problemas severos de infestación fueron los diques Arroyo Prieto y Mariquita, las liberaciones se efectuaron en estos embalses.
- 7.- Definición de los parámetros para el seguimiento periódico de la expansión de los neoquetinos y del deterioro que provocan sobre su hospedera. Estas acciones se llevaron a cabo periódicamente y permitieron conocer el avance del control.
- 8.- Registro de cada acción realizada mediante fotografías y video con fines de capacitación e información. Con este material se integró un disco compacto que rescató la experiencia y mostró las acciones emprendidas.
- 9.- Impartición de un curso de capacitación teórico-práctico a técnicos de la SRL del Humaya, de la Conagua y de la UAS, con fines de transferencia tecnológica en los siguientes dos años.

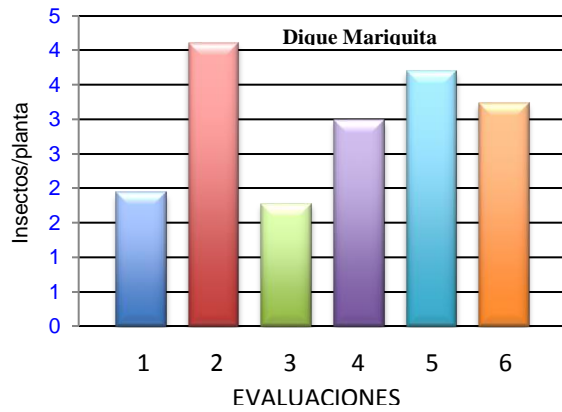
CIENCIA DE LA MALEZA

RESULTADOS

Los 262 mil insectos liberados permitieron aumentos en la densidad de insectos/planta, a partir de la fecha de evaluación inicial (19 de marzo de 2014), particularmente en los adultos del dique Arroyo Prieto. En el dique Mariquita se observaron incrementos discretos. Ver gráficas 1 y 2. La densidad de insectos por planta se elevó de 1.43 a 5.0, en el Arroyo Prieto, y de 1.93 a 3.23, en el Mariquita.



Gráfica 1. Dique Arroyo Prieto



Gráfica 2. Dique Mariquita

Evaluaciones: 1:19 de marzo; 2: 17 de jul; 3: 27 de agosto; 4: 18 de septiembre; 5: 09 de octubre; 6: 23 de octubre

Las fotos 1, 2, 3 y 4 ilustran la fase de control y sus oscilaciones en el dique Arroyo Prieto.



Foto1. Octubre 23 de 2014



Foto 2. Noviembre 06 de 2014

CIENCIA DE LA MALEZA



Foto 3. Noviembre 25 de 2014



Foto 4. Diciembre 15 de 2014

Para el curso de capacitación se elaboró previamente material didáctico con los temas tratados; éste fue entregado como libro de texto a cada uno de los 36 capacitados. Las fotos 5 y 6 describen escenas de la capacitación teórica. Las fotos 7 y 8 ilustran la capacitación práctica. La figura 1 muestra las portadas del material didáctico entregado a los capacitados, y la que utilizó el capacitador como referencia.



Fotos 5 y 6. Capacitación teórica



Fotos 5 y 6. Capacitación práctica

CIENCIA DE LA MALEZA



Figura 1. Texto didáctico entregado a los capacitandos para el curso, y texto de apoyo para el instructor

Adicionalmente se diseñó y entregó un examen con 32 preguntas de opción múltiple a cada uno de los capacitandos para resolverlo en casa con la ayuda del texto entregado. La figura 2 ilustra la primera hoja del examen, el cual fue elaborado en Excel para facilitar su calificación.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Control biológico de maleza acuática en infraestructura de riego							
2	Evaluación del curso							
3								
4								
5	1.- Señale tres características exclusivas de los seres vivos							
6		a) Reproducción						
7		b) Regulación (homeostasis)						
8		c) Irritabilidad						
9		d) Cambia de tamaño						
10		e) Posee luminosidad						
11		f) Está formado por átomos						
12								
13	2.- Indique cuáles son los cinco reinos en los que la mayoría de los autores divide a los seres vivos.							
14		a) Monera						
15		b) Fanerógamas						
16		c) Pteridofitas						
17		d) Protista						
18		e) Angiospermas						
19		f) Vertebrados						
20		g) Plantas						
21		h) Hongos						
22		i) Mamíferos						
23		j) Animales						
24								
25	3.- Qué concepto o conceptos definen el significado de "Ecología"							
26	a.- "Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente".							
27	b.- "Es la especialidad científica centrada en el estudio y análisis del vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea, entendido como la combinación de los factores abióticos (entre los cuales se puede mencionar al clima y a la geología) y los factores bióticos (organismos que							
28	c.- Ninguna de las anteriores							
29	d.- Las dos primeras definiciones							
30								

CONCLUSIONES

- ✓ Las liberaciones permitieron un incremento sustancial de insectos por cada huésped. La tendencia indica que se mantendrán densidades de 3 y 5 insectos adultos por cada planta.
- ✓ El incremento de la densidad de insectos/planta, así como la reducción de lirio acuático se observa mejor en el dique Arroyo Prieto debido a que en este embalse el lirio permanece con muy poco movimiento. En el dique Mariquita, que es el más grande del Sistema Humaya con 450 ha, el lirio se mueve mucho, por lo que limita el establecimiento y el incremento de los insectos.
- ✓ El curso de capacitación permitió incorporar conocimientos de la dinámica del control biológico y de su seguimiento a los usuarios, quienes están en un proceso firme para que se les transfiera la tecnología.
- ✓ El año próximo habrá condiciones para iniciar la transferencia de la tecnología para el seguimiento y control de lirio acuático a los técnicos de la SRL del Sistema Humaya en Culiacán, Sin., y se podrá observar una reducción sustancial de lirio acuático en los dos embalses que tienen actualmente esta problemática: el Arroyo Prieto y el Mariquita.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar. Z.J.A. 1999. "Control biológico de maleza acuática en los distritos de riego 010, 074 y 018". Anexo No. 1 en: Informe Final del Proyecto RD-9907: Control de Maleza Acuática en Canales y Drenes en los Distritos de Riego. 34 p.
- Aguilar, Z. J. A.; Camarena, M. O.; Center, Ted. 2003. Biological control of waterhyacinth in Sinaloa, México with the weevils *Neochetina eichhorniae* and *N. bruchi*. Biocontrol 48: 595-608. Kluger Academic Publishers. Netherlands.
- Bojórquez, B.G.; Aguilar, Z.J.A.; Camarena, M.O.; et al. "Estudio, descripción y documentación del impacto provocado por los agentes de control biológico (*Neochetina bruchi*, *N. eichhorniae*, *Ctenopharyngodon idella* y diversos hongos), sobre lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), cola de mapache (*Ceratophyllum demersum*), cola de caballo (*Potamogeton pectinatus*), zurrapa (*Najas guadalupensis*), y tule (*Typha domingensis*)". Informe Final del Anexo Once celebrado entre el IMTA y la UAS. Enero del 2000. Culiacán, Sinaloa. 90 p.
- Center, T. D.; Cofrancesco, A.F. and Balciunas, J.K. 1989. Biological control of aquatic and wetland weeds in the southeastern United States. Proc. VII Int. Sym Biol. Contr. Weeds, 6-11. March, 1989. Rome, Italy. Delfosse, E.S. (ed) Ist. Sper. Patol. Veg. (MAF). pp 239-262 (1989).
- Comisión Nacional del Agua. 1992. Informe Técnico. Descripción física del Distrito de Riego 010, Culiacán-Humaya-San Lorenzo, Culiacán, Sin.
- Gopal, B. 1987. Waterhyacinth. Elsevier. Amsterdam.

CIENCIA DE LA MALEZA

- Irving, N.S. 1981. ODA/Sudan government waterhyacinth biological control programme. January 1979-March 1981. Final Report.
- Labrada, R.; J.C. Caseley and Parker, C. 1994. Weed management for developing countries. FAO. Plant production and protection. Paper 120. Rome. Italy.
- Wright, A.D. 1984. Effect of biological control agents on waterhyacinth in Australia. Proceedings of the international conference on waterhyacinth. Thyagarajan, G. (ed). Hyderabad, India. February, 7-11, 1983.

EFICACIA DE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN COMPLEMENTO CON TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y APLICACIONES DE FUNGICIDAS EN TRIGO EN VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. OTOÑO-INVIERNO 2014-15.

Tamayo Esquer Luis Miguel¹, Tamayo Peñuñuri Luis Miguel¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx

RESUMEN

La maleza se ha incrementado al grado que es de los principales factores que impactan la producción de grano y su calidad en trigo en la región; además, las altas temperaturas de los últimos ciclos, han reducido la eficacia y selectividad de herbicidas por estrés del cultivo y maleza. El presente contempla evaluar la eficacia de herbicidas y mezclas en trigo; así como su fitotoxicidad y rendimiento. El ensayo se realizó en el Block 910 del Valle del Yaqui, Sonora, México, durante 2014-15; se sembró la variedad CIRNO C2008 tratada con Clorotalonil y con Cruiser Max. Se usó un diseño completamente al azar, con parcelas de ocho surcos a 80 cm de separación por 50 m de largo; los tratamientos se aplicaron en franjas transversales con 6 m de ancho; además del tratamiento a la semilla y los herbicidas, se aplicaron los fungicidas Quilt (0.75 l/ha) y Priori Xtra (0.333 l/ha). Los resultados muestran que sólo en CIRNO con Cruiser Max se consiguió un control medio de hoja ancha 14 y 21 dda con Sigma Forte+Starane y Axial XL+Starane+Amber; sin embargo 28 dda esto se consiguió con Traxos+Starane+Amber, Axial+Starane+Amber, Vigía+Amber y Sigma Forte+Starane. En alpistillo 14 dda, sólo se registró un efecto suficiente en la práctica con Sigma Forte+Starane y Axial+Starane+Amber en CIRNO con Cruiser Maxx; aunque 21 dda esto se consiguió con Axial+Starane+Amber en CIRNO tratada tanto con Clorotalonil como con Cruiser Maxx. Asimismo con Sigma Forte+Starane y Traxos+Starane+Amber solo en CIRNO con Cruiser Maxx. A los 28 dda se registró una mejoría, con control suficiente en la práctica en todos los tratamientos con Cruiser Maxx, excepto con Traxos+Peak Gold y Sigma Forte+Starane. Los rendimientos fueron superados desde 808 para Traxos+Peak Gold hasta 3,750 k/ha con Everest 2.0 SC, cuando la semilla fue tratada con Cruiser Max.

SUMMARY

The weed has increased to the extent that is a major factor impacting grain production and quality of wheat in the region; addition, the high temperatures of the last cycles, have reduced the effectiveness and selectivity of herbicides for weed and crop stress. This includes evaluating the efficacy of herbicides and mixtures of wheat; and their phytotoxicity and performance. The trial was conducted in Block 910 of

CIENCIA DE LA MALEZA

the Yaqui Valley, Sonora, Mexico, during 2014-15; cirno variety C2008 treated with Chlorothalonil and Cruiser seeded Max. The experimental design was completely randomized plots with eight rows 80 cm apart and 50 m long; treatments were applied in horizontal stripes with 6 m wide; in addition to seed treatment and herbicides, Quilt (0.75 l / ha) and Priori Xtra (0.333 l / ha) were applied fungicides. The results show that only Cruiser Max cirno with control means 14 and 21 broadleaf Sigma dda and Axial Starane Forte + XL + + Amber Starane was achieved; however this was achieved 28 DAA with Starane Traxos + + Amber, Axial + Starane + Amber, Amber and Sigma + Watcher + Starane Forte. In alpistillo 14 SD, only a sufficient effect in practice and Sigma Starane Axial Forte + + + Amber Starane Cruiser cirno with Maxx was recorded; although this was achieved 21 DAA with Axial + + Amber Starane in both Clorotalonil cirno treated as Cruiser Maxx. Likewise with Sigma and Traxos Starane Forte + + + Amber Starane only cirno with Cruiser Maxx. At 28 DAA improvement was recorded, with enough control in practice in all treatments Cruiser Maxx, except Traxos + Peak Gold and Sigma + Starane Forte. Yields were overcome from 808 to Traxos + Gold Peak to 3,750 kg / ha with 2.0 Everest SC, when the seed was treated with Cruiser Max.

INTRODUCCIÓN

El problema de maleza en el sur del estado de Sonora se ha venido incrementando año con año, al grado que representa uno de los principales factores que impactan negativamente la producción de grano y su calidad en el cultivo de trigo en la región; asimismo, las altas temperaturas registradas en los dos últimos ciclos agrícolas, han contribuido de manera importante en la reducción de la eficacia y selectividad de algunos herbicidas, por las condiciones de estrés del cultivo y maleza.

En el Valle del Yaqui, Sonora, se reportan 16 malas hierbas en este cultivo; indicando que, entre las malas hierbas de hoja angosta anuales, avena silvestre, representa la especie con mayor frecuencia de aparición (45.6%), seguida de alpistillo *Phalaris* spp. (TAMAYO, 2001); aunque las temperaturas elevadas recientemente, han propiciado su reducción y la aparición de otras especies tolerantes a altas temperaturas como zacate Johnson *Sorghum halepense* (L) Pers. que aparece en etapas avanzadas del cultivo, lo que implica una dificultad en su control y riesgo de daños por selectividad, así como en el rendimiento y calidad de grano. Especies de hoja ancha como girasol silvestre *Helianthus annuus* L., malva *Malva parviflora* L. y chuales *Chenopodium* spp., son consideradas en tercer orden de importancia, ya que se reportan sobreviviendo a algunas de las acciones más comunes realizadas para su control; entre las cuales, *Chenopodium álbum* L. ha mostrado mayor tolerancia a los herbicidas comunes para el control de hoja ancha en trigo.

Actualmente, se cuenta con escasas alternativas de control químico eficientes para el combate de maleza gramínea en trigo; asimismo, la mayoría de los productos disponibles, cuentan con ventanas de aplicación muy limitadas,



CIENCIA DE LA MALEZA

originando escapes cuando las aplicaciones se realizan fuera de las épocas óptimas en relación al desarrollo de la maleza o bajo condiciones de estrés por humedad o temperatura. Cuando éstas se realizan oportunamente, pueden hasta requerirse dosificaciones menores para algunas especies; por lo que existe la necesidad de determinar la eficiencia de diferentes dosis y mezclas en etapas tempranas del cultivo, con el fin de optimizar la acción de los productos disponibles. Lo anterior, coincide con el objetivo del presente ensayo que contempla evaluar la eficacia de los herbicidas graminicidas y mezclas, en postemergencia en trigo; evaluar su fitotoxicidad al cultivo y su rendimiento bajo las condiciones del valle del Yaqui, Sonora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este ensayo, se llevó a cabo en el Block 910 en el Valle del Yaqui, Sonora, México, durante 2014-15; el trigo se sembró en diciembre de 2014, la variedad usada fue CIRNO C2008 tratada con Clorotalonil y con Cruiser Max. Se usó un diseño experimental completamente al azar; la parcela experimental fue de ocho surcos sembrados a 80 cm de separación por 50 m de largo; los tratamientos se aplicaron en franjas atravesadas con 6 m de ancho sobre las variedades evaluadas (Cuadro 1). Además del tratamiento a la semilla y los tratamientos herbicidas, se aplicaron en postemergencia Quilt (0.75 l/ha) y Priori Xtra (0.333 l/ha).

Los herbicidas se aplicaron antes del primer riego de auxilio, en trigo con 25 a 30 días de nacido; realizándose con una aspersora de mochila motorizada, con un aguilón de 1.5 m de largo y boquillas tipo Tee jet 8002 y un volumen de 200 l/ha de agua. Se muestrearon las especies de maleza presentes, previo a la aplicación, para determinar su población y desarrollo; evaluándose su control a los 14, 21 y 28 días después de la aplicación (dda) y el rendimiento del cultivo. Con los datos sobre control y rendimiento, se realizaron análisis de varianza; además de una prueba de separación de medias (Tukey's 0.05).

CUADRO 1. CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y DOSIS EVALUADAS EN TRIGO EN EL BLOCK 910 DEL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. CICLO OTOÑO-INVIERNO 2014-15.

N° de Trat.	Población por metro cuadrado	
	Variedades	
	CIRNO Clorotalonil	CIRNO Cruisser Maxx*
	Traxos 1.0 l/ha + Peak Gold 0.4 l/ha	
	Sigma Forte 1.0 l/ha + Starane 0.5 l/ha	
	Axial XL 1.0 l/ha + Peak Gold 0.4 l/ha	
	Everest 2.0 0.13 l/ha	
	Traxos 1.0 l/ha + Starane 0.4 l/ha + Amber 10 g/ha	
	Traxos 1.0 l/ha + Peak + Amber 20 + 5 g/ha	
	Vigia Gold	
	Vigia Gold + Amber 10 g/ha	
	Axial XL 1.0 lt + Starane 0.4 lt + Amber 10 g	
	APLICACIONES POSTEMERGENTES: 2 Quilt** 0.75 l/ha y Prio xtra*** 0.333 l/ha	

*Thiamethoxam 2.80% + Mefenoxam 0.56% + Difenconazole 3.36%.

**Propiconazole: 1-[[2-(2,4-diclorofenil)-4-propil-1-3-dioxolan-2-il] metil]-1H-1,2,4-triazole
Azoxistrobin: Metil (E)-2-2-6-(2-cianofenoxi)pirimidin-4-iloxi-fenil-3-metoxiacrilato.

***Cyproconazole: 2-(4-clorofenil)-3-ciclopropil-1-(1H-1,2,4-triazol-1-il) butano-2-ol +
Azoxistrobin: Metil (E)-2-2-6-(2-cianofenoxi)pirimidin-4-iloxi-fenil-3-metoxiacrilato.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población de la maleza antes de la aplicación de los tratamientos registraron a malva *Malva parviflora* L. con 9.6 a 24.0 plantas por m² en CIRNO con Clorotalonil y de 4.8 a 22.4 en CIRNO con Cruisser Max. Para mostaza negra *Brassica nigra* L., la población fue de 4.8 a 27.2 m² en CIRNO con Clorotalonil y de 1.6 a 9.6 en CIRNO con Cruisser Max. Los chuales *Chenopodium* spp. Presentaron entre 4.8 y 38.4 m² en CIRNO con Clorotalonil y de 4.8 a 17.6 en CIRNO con Cruisser Max; en el caso de gramíneas anuales, sólo se registró alpijillo, con una población que varió entre 1.6 y 30.4 plantas por m² en CIRNO con Clorotalonil y de 1.5 a 22.4 en CIRNO con Cruisser Max.

Los resultados de control de la maleza de hoja ancha 14 dda, se muestran en el Cuadro 2; donde se registran controles desde muy pobres hasta regulares (35 a 75%) para CIRNO con Clorotalonil, y de muy pobres a medios (45 a 83%) en CIRNO tratada con Cruisser Max. Los tratamientos que registraron controles medios (superiores a 80%) fueron Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l y Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g (tratamientos 2 y 9); los cuales se registraron sólo cuando CIRNO fue tratada con Cruisser Maxx. Lo que indica que sólo con Sigma Forte + Starane y Axial XL + Starane + Amber, se consiguió un efecto sobre maleza de hoja ancha considerado como control medio 14 dda y sólo fue apreciado en CIRNO tratada con Cruisser Max.

CIENCIA DE LA MALEZA

A los 21 dda (Cuadro 2), sobresalen Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g, seguido de Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l con un efecto suficiente en la práctica sobre hoja ancha; además de Traxos 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g sobre CIRNO tratada con Cruiser Max. Lo que indica, que para el control de hoja ancha 21 dda, solo se consigue un efecto suficiente en la práctica, con Axial XL + Starane + Amber en CIRNO con Cruiser Max), seguido de Sigma Forte + Starane. Para los 28 dda (Cuadro 2), sobresalen con un efecto suficiente en la práctica sólo en CIRNO con Cruiser Max, los tratamientos a base de Traxos 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g, Axial 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g, Vigía Gold + Amber 10 g y Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l; lo que indica que para un efecto suficiente en la práctica sobre hoja ancha 28 dda en CIRNO tratado con Cruiser Max, se requiere de Traxos + Starane + Amber, Axial + Starane + Amber, Vigía + Amber y Sigma Forte + Starane. En lo que concierne a alpistillo (Cuadro 2), se registran controles de 90 por ciento, sólo con Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l y Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g, sólo en CIRNO tratada con Cruiser Maxx; por lo que 14 dda sólo se consiguió un efecto suficiente en la práctica con Sigma Forte + Starane y Axial + Starane + Amber, cuando CIRNO fue tratada con Cruiser Maxx. Para los 21 dda, en CIRNO tratada con Clorotalonil sólo Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g presentó un buen control de alpistillo; sin embargo, en CIRNO con Cruiser Maxx se obtuvo muy buen control (96 a 97%) con Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l, Axial 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g y Traxos 1.0 l/ha + Starane 0.4 l + Amber 10 g; por lo que, para un control eficiente de alpistillo 21 dda, se requiere de Axial + Starane + Amber en CIRNO tratada tanto con Clorotalonil como con Cruiser Maxx, así como de Sigma Forte + Starane y de Traxos + Starane + Amber cuando CIRNO es tratada con Cruiser Maxx.

CIENCIA DE LA MALEZA

CUADRO 2. PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZA 14, 21 y 28 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN COMO RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE TRIGO. BLOCK 910 DEL VALLE DEL YAQUI, SONORA. CICLO AGRÍCOLA OTOÑO-INVIERNO 2014-15.

° de rat	CIRNO Clorotalonil			CIRNO Cruisser Max			CIRNO Clorotalonil			CIRNO Cruisser Max		
	% control hoja ancha						% control alpistillo					
	4	1	8	4	1	8	4	1	8	4	1	8dda
	5 b	3 c	0 b	8 bc	1 b	0 a	2 b	3 c	0 b	5 bc	1 b	6 a
	5 a	3 b	0 a	3 a	8 a	8 a	2 a	3 b	9 ab	0 a	7 a	0 b
	5 c	3 ef	0 c	6 ab	3 c	0 a	2 c	3 ef	5 b	3 ab	3 c	8 a
	5 c	5 f	0 c	5 d	8 c	0 a	2 c	5 f	0 c	2 d	8 c	8 a
	5 ab	3 d	0 a	8 a	8 a	0 a	2 ab	3 d	0 ab	5 a	6 a	0 a
	5 b	8 e	0 c	8 bc	3 c	5 a	2 b	8 e	8 ab	5 bc	3 c	0 a
	5 c	2 ef	0 c	5 e	3 c	0 a	2 c	5 e	5 b	2 e	3 c	8 a
	5 b	3 b	0 a	3 cd	8 b	9 a	2 b	3 b	0 ab	0 cd	8 b	8 a
	2 b	3 a	0 a	3 a	8 a	0 a	9 b	3 a	9 a	0 a	7 a	0 a
.V.	.34%	.62%	.32%	.89%	.46%	.28%	.48%	.17%	.05%	.43%	.56%	.74%
uk. 0.05	.222	.696	.111	.934	.622	.091	.222	.869	.625	.934	.495	.383

En lo que respecta al control de alpistillo 28 dda, sobresale Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g con un efecto sobre la maleza suficiente en la práctica tanto sobre CIRNO con Clorotalonil como tratada con Cruisser Maxx; asimismo este control se aprecia en la mayoría de los tratamientos cuando la semilla fue tratada con Cruisser Max, con excepción de Traxos 1.0 l + Peak Gold 0.4 l y Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.4 l. Lo anterior, muestra 28 dda una mejoría en los tratamientos cuando la semilla fue tratada con Cruisser Maxx, con un control de alpistillo suficiente en la práctica, excepto con Traxos + Peak Gold y Sigma Forte + Starane.

Los rendimientos se presentan en el Cuadro 3; donde puede apreciarse, que para la variedad CIRNO tratada con Clorotalonil, la producción varió desde 172 k/ha con Everest 2.0 SC 0.13 l, hasta 3,449 k/ha con Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g que fue el de mayor producción; los análisis estadísticos muestran que sólo con Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l y Traxos 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g (3,313 y 2,773 k/ha) no presentaron diferencias significativas. En CIRNO tratada con Cruisser Max, hay una variación entre 3,496 k/ha para el de menor producción (Traxos 1.0 l + Peak Gold 0.4 l) y 4,922 k/ha para el de mayor

CIENCIA DE LA MALEZA

rendimiento (Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g); siendo este último igualado estadísticamente por la mayoría de los tratamientos salvo con Traxos 1.0 l + Peak Gold 0.4 l.

Lo anterior indica que los mejores rendimiento se obtuvieron con Axial XL 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g independientemente del tratamiento a la semilla, seguido de Sigma Forte 1.0 l + Starane 0.5 l, tratada con Clorotalonil; para CIRNO tratada con Cruisser Max, el tratamiento en segundo orden fue Traxos 1.0 l + Starane 0.4 l + Amber 10 g (4,867 k/ha), aunque los análisis estadísticos no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos salvo para Traxos 1.0 l + Peak Gold 0.4 l que fue el de menor rendimiento (3,496 k/ha). Los rendimientos fueron superados desde 808 k/ha para el caso de Traxos+ Peak Gold hasta 3,750 k/ha con Everest 2.0 SC 0.13 l/ha, cuando la semilla fue tratada con Cruisser Max.

CUADRO 3. RENDIMIENTO COMO RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS EN TRIGO. VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. CICLO AGRÍCOLA 2014-15.

N° de Tratamientos y descripción	k/ha		k/ha Respecto al testigo
	CIR NO Clorotalonil	CIRNO Cruisser Max	
1. Traxos 1.0 l/ha + Peak Gold 0.4 l/ha	2,68 8 bc	3,4 96 b	80 8
2. Sigma Forte 1.0 l/ha + Starane 0.5 l/ha	3,31 3 ab	4,4 77 ab	1, 164
3. Axial XL 1.0 l/ha + Peak Gold 0.4 l/ha	832 de	3,9 69 ab	3, 137
4. Everest 2.0 0.13 l/ha	172 e	3,9 22 ab	3, 750
5. Traxos 1.0 l/ha + Starane 0.4 l/ha + Amber 10 g/ha	2,77 3 abc	4,8 67 a	2, 094
6. Traxos 1.0 l/ha + Peak + Amber 20 + 5 g/ha	1,50 0 d	4,4 88 ab	2, 988
7. Vigia Gold	840 de	4,0 90 ab	3, 250
8. Vigia Gold + Amber 10 g/ha	2,36 0 c	4,3 28 ab	1, 968
9. Axial XL 1.0 lt + Starane 0.4 lt + Amber 10 g	3,44 9 a	4,9 22 a	1, 473
C.V.	50.4 0%	11. 20%	--
Tukey's 0.05	158. 7	23 9.8	--

CONCLUSIONES

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

1. Solo en CIRNO con Cruisser Max se consiguió un efecto sobre hoja ancha con control medio 14 y 21 dda con Sigma Forte + Starane y Axial XL + Starane + Amber; sin embargo para los 28 dda este se consigue con Traxos + Starane + Amber, Axial + Starane + Amber, Vigía + Amber y Sigma Forte + Starane.
2. Para alpijillo 14 dda, sólo se registró un efecto suficiente en la práctica con Sigma Forte + Starane y Axial + Starane + Amber en CIRNO con Cruisser Maxx; aunque 21 dda esto se consiguió con Axial + Starane + Amber en CIRNO tratada tanto con Clorotalonil como con Cruisser Maxx, así como con Sigma Forte + Starane y Traxos + Starane + Amber solo en CIRNO con Cruisser Maxx. Para los 28 dda registró una mejoría, con un control suficiente en la práctica en todos los tratamientos con Cruisser Maxx, excepto con Traxos + Peak Gold y Sigma Forte + Starane.
3. Los rendimientos fueron superados desde 808 k/ha para el caso de Traxos + Peak Gold hasta 3,750 k/ha con Everest 2.0 SC, cuando la semilla fue tratada con Cruisser Max.

BIBLIOGRAFÍA

- GAUVRIT, C. 1996. Efficacité et sélectivité des herbicides. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. 147, rue de l'Université. 75338 Paris Cedex 07. France.
- 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. 2002. Avances en el proyecto sobre tecnología para el manejo integrado de maleza en los sistemas de producción del sur de Sonora. Memoria Día del Agricultor 2002. Publicación Especial N° 9, CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- CAMACHO C., M. A.; FIGUEROA L., P.; MARTÍNEZ C., J. L.; CORTÉS J., J. M., TAMAYO E., L. M.; FÉLIX V., P. Y J. E. ORTIZ E. 2002. Guía para producir trigo en el sur de Sonora. Folleto para productores Núm. 34. CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- CORTÉS J., J.M., FUENTES D., G., ORTÍZ E., J. E., TAMAYO E., L. M., CORTEZ M., E., ORTÍZ A., A. A., FÉLIX V., P. E I. ARMENTA C. 2011. Agronomía del trigo en el sur de Sonora. Libro Técnico N° 6, INIFAP-CIRNO-CENEB. ISBN 978-607-425-588-1. México.

EFICACIA DE SITUI XP Y ACCURATE MAXX PARA EL CONTROL DE CORREHUELA *Convolvulus arvensis* L. EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO

Tamayo Peñuñuri Luis Miguel¹, Tamayo Esquer Luis Miguel¹, Galicia Ledinich José Antonio², Encinas Cambustón José Pablo²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx; ² Instituto Tecnológico de Sonora spurspace@hotmail.com

RESUMEN

El incremento de correhuela en el Valle del Yaqui, Sonora, es de 485 ha en 1995 hasta 65,000 ha en 2006; indicando que si no se maneja adecuadamente, los terrenos se infestarán en su totalidad; este trabajo compara la eficacia en su control con Situi XP y Accurate Maxx en trigo. En un terreno comercial se aplicó Situi XP y Accurate Maxx (30 g p.c./ha) comparados con un testigo sin aplicar. Se usó la variedad CIRNO C2008, con el manejo agronómico de la región. Se registró la población de correhuela antes y su control 15, 30, y 45 días después de la aplicación (dda); así como su impacto sobre el control de rizomas. Se usó un diseño completamente al azar; la unidad experimental fue una hectárea y el testigo de 8 surcos por 500 m de largo. Se realizó análisis de varianza y comparaciones de medias con la prueba de Tukey's $P < 0.05$. Los resultados muestran que ambos herbicidas, no alcanzan un control suficiente en la práctica 15 dda y que sólo con Situi XP se consigue la muerte completa de correhuela 30 dda, ya que Accurate Maxx registró entre pobre y muy pobre control. A los 45 dda, sólo Situi XP controló el total de poblaciones; pero con Accurate Maxx este fue muy pobre. El peso fresco y seco de guías muestra que Situi XP controló el 100 por ciento y Accurate Maxx sólo 65 y 69 por ciento. Los rizomas fueron controlados en su totalidad con Situi XP hasta la profundidad muestreada (30 cm); con Accurate Maxx sólo entre un 33 a 36 por ciento. Con cualquiera de los herbicidas se evitó que el rendimiento se afectara significativamente en comparación con el testigo.

Palabras claves: *Control, Herbicidas, Postemergente.*

SUMMARY

The increase of field bindweed in the Yaqui Valley, Sonora, México, ranging from 485 in 1994-95 to 65,000 ha in 2005-06; indicating that if not handled properly, can infest the land as a whole; This paper compares the effectiveness of their control whit Situi XP and Accurate Maxx in wheat. In a commercial ground Situi XP and Accurate Maxx (30 g bw / ha) compared to a control without application was used. CIRNO C2008 variety was used in December 2014, with the agronomic

management of the region. Population control field bindweed before and 15, 30 and 45 days after application (DAA); and their impact on the control of rhizomes. In a completely randomized design, the experimental unit was one hectare and the witness of 8 rows by 500 m long. Analysis of variance and mean comparisons with proof of Tukey's $P < 0.05$ was performed. The results show that both herbicides, do not reach sufficient control in practice 15 DAA and Only Situi XP complete death of field bindweed 30 DAA is achieved as Accurate Maxx recorded between poor and very poor control. At 45 DAA, Situi XP controlled only the total population; Accurate Maxx but this was very poor. The fresh and dry weight of guides Situi XP shows that 100 percent controlled and Accurate Maxx only 65 and 69 percent. The rhizomes were controlled entirely with Situi XP until the sampled depth (30 cm); Accurate Maxx with only between 33 to 36 percent. With any of the herbicides is prevented affect performance significantly compared with the control.

Keywords: *Control, Herbicides, Postemergence.*

INTRODUCCIÓN

En el Valle del Yaqui, Sonora, el incremento en las infestaciones de correhuela perenne *Convolvulus arvensis* L. ha sido muy dinámico; partiendo de sólo 485 ha reportadas durante 1994-95, las cuales, para 1999-2000 sumaron 30,064 infestadas (TAMAYO, 2001). Nuevas áreas invadidas por esta especie, se reportan ciclo con ciclo, registrándose 38,554 ha para el 2000-01, 40,939 para el 2000-02 (TAMAYO, 2002) y 65,000 ha en el 2005-06. Lo anterior, indica que si no se establece un programa eficiente para el manejo integrado de esta especie, los terrenos del valle del Yaqui y del noroeste de México, se verán infestados en su totalidad en breve.

Se requiere tecnología que permita el manejo integrado de correhuela; con herbicidas sistémicos; lo que coincide con los objetivos que consideran la eficacia de Sirtui XP y Accurate Maxx para el control de correhuela, aplicados en postemergencia del trigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un terreno comercial en el Valle del Yaqui, Sonora, México; donde los herbicidas evaluados fueron Situi XP y Accurate Maxx, sobre correhuela asociada con Trigo. El cultivo se sembró en diciembre de 2014 con la variedad cristalina CIRNO C2008; utilizándose una densidad de 120 k/ha. La siembra se realizó en surcos separados a 0.80 metros con dos hileras sobre el lomo del surco; utilizándose el manejo agronómico de la región. Se determinó la población de la especie antes y el porcentaje de control de la especie a los 15, 30, y 45 días después de la aplicación, este se determinó empleando la escala EWRS (European Weed Research Society).

CIENCIA DE LA MALEZA

La aplicación se realizó con una aspersora comercial terrestre, en el amacollamiento; utilizándose un volumen de agua de 200 l/ha. Se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental constó de una hectárea por tratamiento y en el testigo sin aplicación se dejaron 8 surcos a 0.80 metros de separación por 500 metros de largo, que se mantuvo sin tratar. Se evaluaron tres tratamientos, que incluyeron la dosis comercial de Situi XP y del herbicida Accurate Maxx (30 g/ha), comparadas con un testigo sin aplicación. Se determinó el control de maleza en cada unidad experimental; asignando valores con la escala puntual propuesta por la EWRS; para lo cual, se realizó un muestreo a los 15, 30, y 45 días después de la aplicación. Con los valores puntuales de control y rendimiento se realizaron análisis de varianza y comparaciones de medias utilizando para este propósito la prueba de Tukey's $P < 0.05$ para establecer la eficacia biológica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población y desarrollo de correhuela *Convolvulus arvensis* L. varió entre 49 y 107, con un promedio de 74.3 plantas/m², es decir 743,000/ha, que corresponde a una infestación regular y presentaron un estado de desarrollo entre 26.8 a 32.6 cm de longitud en promedio.

Los resultados de control de correhuela se presentan en el Cuadro 1, fueron transformados a la escala de puntuación propuesta por la European Weed Research Society a valor puntual; los cuales, muestran 15 dda un control medio (4.8) con el tratamiento de 30 g de p.c./ha del herbicida Situi XP. El tratamiento con 30 g de p.c./ha de Accurate Maxx, presenta un control muy pobre de correhuela (8.0) en esta fecha de observación. Lo que indica, que ninguno de los tratamientos controla suficiente en la práctica las poblaciones de correhuela 15 dda.

En la evaluación realizada 30 dda, se aprecia la muerte completa de la correhuela (1.0) con Situi XP; sin embargo, con Accurate Maxx se aprecia entre un pobre y muy pobre control (7.5). Esto indica que sólo con Situi XP se consigue la muerte completa de las poblaciones de correhuela 30 dda; superando a Accurate Maxx. Para los 45 dda, la correhuela continúa siendo controladas con un valor puntual de 1.0 por el tratamiento con de 30 g de p.c./ha de Situi XP; asimismo, para Accurate Maxx, los controles se mantuvieron muy pobres (8.8). Por lo que 45 dda, sólo con Situi XP se controla de manera completa la correhuela; además, Accurate Maxx presentó un control muy pobre de la misma.

CIENCIA DE LA MALEZA

CUADRO 1. VALOR PUNTUAL DEL CONTROL (Escala Logarítmica) DE CORREHUELA PERENNE *Convolvulus arvensis* L. COMO RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS EN LA PRESIEMBRA DETRIGO. VALLE DEL YAQUI, SONORA. CICLO OTOÑO-INVIERNO 2010-11.

N° de Trat. Y descripción	Porcentaje de control		
	15	30	45 dda
1. Situi Xp 30 g p. c.	4. 8 b	1. 0 c	1.0 b
2. Accurate Maxx 30 g p.c.	8. 0 ab	7. 5 b	8.8 a
3. Testigo sin aplicación	9. 0 a	9. 0 a	9.0 a

Tukey's $P < 0.05$ S₌ 0.8620 0.3727 0.1443
p.c. = producto comercial; dda= días después de la aplicación

El Cuadro 2, presenta el peso fresco y seco de guías y rizomas de correhuela, como resultado de los tratamientos evaluados; donde se aprecia que con Situi XP, tanto en guías como rizomas de la especie, se registró la muerte completa. En el caso de Accurate Maxx, se registraron 0.27 g/ m² del materia fresca de guías, que representa un 68.97 por ciento de control respecto al testigo que presentó 0.87 g/ m²; en cuanto al peso seco, se registran 0.20 g/ m² para Accurate Maxx, que corresponde a 64.9 por ciento de control con respecto al testigo que registró 0.57 g/ m². Lo que indica, que Situi XP controló el 100 por ciento de guías; en el caso de Accurate Maxx, sólo se controló el 69 por ciento.

CUADRO 2. PESO FRESCO Y SECO DE GUÍAS Y RIZOMAS COMO RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS EN LA POSTEMERGENCIA DEL TRIGO PARA EL CONTROL DE CORREHUELA PERENNE *Convolvulus arvensis* L.. VALLE DEL YAQUI, SONORA. CICLO OTOÑO-INVIERNO 2014-15.

° de Trat.	Peso Fresco		Peso Seco	
	Guías/ m ²	Rizomas / m ³	Guías/ m ²	Rizomas/ m ³
	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
	0.27 b	0.18 a	0.20 a	0.04 ab
	0.87 a	0.28 a	0.57 b	0.06 a

Tukey's $P < 0.05$ = 0.1487 0.0369 0.0455 0.0093

El sistema radicular de correhuela, muestra (Cuadro 2) 0 g/ m³ tanto en peso fresco como seco de rizomas con Situi XP (30 g p.c./ha); sin embargo con Accurate Maxx, se registran 0.18 g/ m³ de peso fresco y 0.04 g/ m³ de peso seco de rizomas; es decir, un control de 36 y 33 por ciento en el peso fresco y seco de rizomas. Lo que indica que con Situi XP los rizomas fueron controlados en su totalidad hasta la profundidad muestreada; pero con Accurate Maxx sólo se controlaron entre un 33 a 36 por ciento.

CIENCIA DE LA MALEZA

Los rendimientos se presentan en el Cuadro 3, donde se aprecia que el más alto rendimiento corresponde a Situi XP con 4,711 kg/ha de grano; seguido de Accurate Maxx con 4,520 kg/ha, es decir 2,765 y 2,574 kg/ha más que el testigo sin aplicación, que rindió sólo 1,946 kg/ha.

CUADRO 3. RENDIMIENTO COMO RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS Y DOSIS EVALUADOS PARA LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE KIXOR/SAFLUFENACIL (HEAT) EN EL CONTROL DE CORREHUELA PERENNE EN EL CULTIVO DE TRIGO. VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. CICLO AGRÍCOLA 2010-11.

° de Trat.	Descripción	Dosis m.c. /ha	Rendimiento Kg/ha	Kg/ha respecto al testigo
	Situi XP	30 g	4,711 a	2,765
	Accurate Maxx	30 g	4,520 a	2,574
	Testigo sin aplicación	--	1,946 b	--

m.c. = material comercial, Tukey's $P < 0.05$ S_ 292.6

Los análisis no muestran diferencias significativas entre los tratamientos con Situi XP y Accurate Maxx, superando al testigo sin aplicación; lo que indica, que con cualquiera de los herbicidas, se evita afectar el rendimiento de trigo de manera significativa.

CONCLUSIONES

Considerando las condiciones particulares del presente trabajo, se pueden deducir las siguientes conclusiones

:

1. Los tratamientos con Situi XP y Accurate Maxx, no consiguen un control suficiente en la práctica de las poblaciones de correhuela perenne 15 dda; sólo con Situi XP se consigue la muerte completa de correhuela 30 dda; ya que con Accurate Maxx, se registró un control entre pobre y muy pobre. Además 45 dda, sólo Situi XP controla de manera completa la correhuela y Accurate Maxx presentó un control muy pobre.
2. Con Situi XP se controla el 100 por ciento de guías de correhuela y con Accurate Maxx, sólo se controla entre 65 y 69 por ciento; asimismo con Situi XP los rizomas fueron controlados en su totalidad y con Accurate Maxx sólo entre un 33 a 36 por ciento.
3. Con cualquiera de los herbicidas evaluados, se consigue evitar que se vea afectado significativamente el rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- GAUVRIT, C. 1996. Efficacité et sélectivité des herbicides. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. 147, rue de l'Université. 75338 Paris Cedex 07. France.
- 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. 2002. Avances en el proyecto sobre tecnología para el manejo integrado de maleza en los sistemas de producción del sur de Sonora. Memoria Día del Agricultor 2002. Publicación Especial N° 9, CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- CAMACHO C., M. A.; FIGUEROA L., P.; MARTÍNEZ C., J. L.; CORTÉS J., J. M., TAMAYO E., L. M.; FÉLIX V., P. Y J. E. ORTIZ E. 2002. Guía para producir trigo en el sur de Sonora. Folleto para productores Núm. 34. CEVY-CIRNO-INIFAP, México.
- CORTÉS J., J.M., FUENTES D., G., ORTÍZ E., J. E., TAMAYO E., L. M., CORTEZ M., E., ORTÍZ A., A. A., FÉLIX V., P. E I. ARMENTA C. 2011. Agronomía del trigo en el sur de Sonora. Libro Técnico N° 6, INIFAP-CIRNO-CENEB. ISBN 978-607-425-588-1. México.

Evaluación de la efectividad biológica y antagonismo de la aplicación postemergente del herbicida HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil) + Sigma Ultra en trigo (*Triticum aestivium* L.) en la región del Bajío

¹Tomas Medina Cazares*, ¹Miguel Hernández Martines, ¹Jesus Manuel Arreola Tostado y ²Hugo Cruz Hipolito ¹Campo Experimental Bajío INIFAP tmedinac2@hotmail.com. ²Bayer 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 el control de la maleza reglamentada *Polygonum convolvulus* L. y del complejo de maleza (Hoja ancha y Gramineas) en trigo por los tratamientos de Huskie (Pyrasulfotole + Bromoxynil) y la mezcla de Huskie + Sigma OD aplicado en postemergencia. b).- Evaluar la fitotoxicidad que puedan causar los tratamientos, c).-Evaluación de la fitotoxicidad reflejado en el rendimiento. Durante el ciclo de O-I 2014-2015 se sembró trigo y el experimento se maneja bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La aplicación de los tratamientos fue en postemergencia, 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⁻¹. bajo un diseño de bloques al azar con 6 tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables fueron: número de plantas de malezas al momento de la aplicación, 30 y 60 días después de la aplicación y porcentaje de daño y control de malezas a los 30 y 60 días después de la aplicación. Altura total, tamaño de espiga a la cosecha y rendimiento. No se observó fitotoxicidad, el número de plantas de avena y alpiste silvestre m³ al momento de la aplicación fue de 23 y 74 respectivamente en el mejor tratamiento Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹ y 60 días después de la aplicación de 3 y 11 respectivamente, número de plantas de *Polygonum convolvulus* L. por m² al momento de la aplicación fue de 54 y a los 60 días después de la aplicación fue de 14 del mismo tratamiento. El tratamiento de mayor rendimiento fue Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.0 L ha⁻¹ con 7141 kg ha⁻¹ seguido de Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹ con 6837 kg ha⁻¹ y el testigo sin aplicar rindió 4285 kg ha⁻¹.

Palabras Claves: Herbicidas, Trigo, Maleza Reglamentada

SUMMARY

In the region of the Bajío, Guanajuato the wheat crop ranks first in terms of area planted during the O-I. They are annually planted between 80 and 100 thousand hectares. In case of not controlling the weeds in the wheat crop, the losses in yield can be 30 to 60. The objectives were: to)-evaluate the control of the regulated weed *Polygonum convolvulus* L. and complex (broadleaf and grasses) weed in wheat by Huskie (Pyrasulfotole Bromoxynil) treatments and the mixture of Huskie Sigma OD applied in Postemergence. ((b).-evaluate phytotoxicity resulting treatments, c).-

evaluation of phytotoxicity reflected in performance. O-I cycle 2014-2015 was sown wheat and experiment management under the technical recommendations that exist for the area. The application of treatments was in post-emergence, with a spray of Robin RSO3-motor with 6 nozzles 8003, separate from 50 cm. gable a pressure of 40 PSI and spending of 300 L ha⁻¹. under a design of blocks at random with 6 treatments and four replications. The variables were: number of plants from weeds at the time of application, 30 and 60 days after the application and percentage of damage and control of weeds to the 30 and 60 days after the application. Total height, size of spike to the harvest and yield. Was not observed phytotoxicity, the number of plants of oats and wild birdseed m³ at the time of the application was 23 and 74 respectively in the Huskie Sigma OD treatment at doses of 1.0 1.5 L ha⁻¹ and 60 days after the application of 3 and 11 respectively, number of plants of *Polygonum convolvulus* L. per m² at the time of application was 54 and 60 days after the application was 14 of the same treatment. Higher performance tratamientol went Huskie Sigma OD to doses of 1.0 1.0 L ha⁻¹ with 7141 kg ha⁻¹ followed by Huskie Sigma OD dose of 1.0 1.5 L ha⁻¹ with 6837 kg ha⁻¹ and the witness without applying yielded 4285 kg ha⁻¹.

Key words: herbicida, wheat, regulated weed

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 ó 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. Algunos de los principales factores físicos de calidad demandados por la industria para el grano de trigo son: Peso de 1000 granos (en gramos) y peso hectolitrico (kg hL⁻¹). La industria marca los estándares para cada parámetro (norma oficial NMX-FF-036-1996 para la comercialización del grano de trigo), así para el peso hectolitrico de grano este debe ser mínimo de 74.0 kg hL⁻¹ para trigos harineros y el peso de 1000 granos debe ser mayor 40 gramos, para que la industria acepte el grano, 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 Huskie. Además se observado un excelente control del complejo de maleza en trigo (hoja ancha y gramíneas) con la mezcla de Huskie + Sigma OD En base a lo anterior los objetivos del presente trabajo fueron:

a).- Evaluar el control de la maleza reglamentada *Polygonum convolvulus* L. y del complejo de maleza (Hoja ancha y Gramineas) en trigo por los tratamientos

CIENCIA DE LA MALEZA

herbicida de Huskie (Pyrasulfotole + Bromoxynil) y la mezcla de Huskie + Sigma OD aplicado en postemergencia.

b).- Evaluar la fitotoxicidad que puedan causar los tratamientos del herbicida Huskie y la mezcla de Huskie + Sigma OD aplicados en trigo en el Bajío.

c).- Evaluación de la fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo reflejado en el rendimiento que puedan causar los tratamientos herbicidas aplicados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el ciclo de O-I 2014-2015 se sembró trigo y el experimento se manejo bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La siembra del trigo y el riego de emergencia se realizó el 29-XII-2014, con la variedad, a una densidad de siembra de 90 kg ha⁻¹ 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 (2-II-2015). La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, la aplicación se realizó el 2-II-2015 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⁻¹

El trabajo se desarrolló bajo un diseño de bloques al azar con 6 tratamientos y cuatro repeticiones en surcos sembrados a doble hilera con una separación de 75 cm. Y un largo de 6.0 m (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Tratamientos aplicados para evaluar la eficacia y el posible antagonismo de los tratamientos herbicidas de HUSKIE y la mezcla de Huskie + Sigma OD en el control de la maleza reglamentada *Polygonum convolvulus* L. y el complejo de malezas de hoja ancha y gramínea en el cultivo Trigo. Ciclo O-I 2014-2015.

No.	Tratamiento	Dosis ha ⁻¹ L de p.f.
01	SIN APLICAR	0
02	HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil)	1.0
03	HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil)	125
04	STARANE + AMBER	0.5 +10 g
05	HUSKIE + SIGMA FORTE	1.0 +1.5
06	HUSKIE + SIGMA FORTE	1.0 +1.0

p.f...= producto formulado

A todos los tratamientos de HUSKIE se les adiciono Sulfato de Amonio Al 2 %.

Las variables evaluadas fueron: Número de plantas de malezas al momento de la aplicación, 30 y 60 días después de la aplicación y porcentaje de control de malezas a los 30 y 60 días después de la aplicación. Altura y número de macollos del cultivo al momento de la aplicación, altura total, tamaño de espiga a la cosecha. Porcentaje de control y fitotoxicidad: Se evaluó el porcentaje de daño al trigo y control de malezas por estimación visual a los 30 y 60 días de la aplicación. Utilizando la escala 0-100, donde 0= cero daño y 100= muerte completa de la planta.

CIENCIA DE LA MALEZA

Rendimiento: Se evaluó el rendimiento al momento de la cosecha en kilogramos por parcela para su transformación en kg ha^{-1} . A todas las variables evaluadas se les realizó análisis de varianza y en las que presentaron significancia estadística se realizó separación de medias según Tukey al 5 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estadio del Cultivo al momento de la aplicación

El cultivo al momento de la aplicación estaban en la etapa 2.5 según Zadoks (de cuatro a seis macollos) y 12 cm de altura, las hojas anchas tenían de tres a cuatro hojas verdaderas y de 5 a 10 cm. De altura.

Fitotoxicidad al cultivo

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

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En relación a la presencia de maleza de hoja angosta se encontraron las siguientes especies: alpiste silvestre (*Phalaris spp.* L.) PHA, avena silvestre (*Avena fatua* L.) AVEFA, zacate pegaropa (*Setaria spp.* L.) SET. 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, quelite bleado (*Amaranthus hybridus* L.) AMAHY y en menor cantidad: verdolaga (*Portula oleracea* L.) POROL, 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 y 60 días después de la aplicación. En el cuadro 2 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de alpiste silvestre (*Phalaris spp.*) por m^2 en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, los tratamientos sin aplicar, huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de starane + amber no presentan ningún control sobre las poblaciones de alpiste silvestre presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación, la mezcla de Huskie + Sigma OD si presenta control de las poblaciones de alpiste silvestre siendo la de mejor comportamiento la mezcla de Huskie + Sigma OD a dosis de $1.0 + 1.5 \text{ L ha}^{-1}$ manteniendo un control de alpiste silvestre 85 a 90 % en todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Se puede apreciar una reducción en el control en la mezcla de Huskie + Sigma OD a $1.0 + 1.0 \text{ L ha}^{-1}$ quizá sea debido a la menor dosis aplicada de Sigma OD no se puede hablar de antagonismo ya que no se evaluó Sigma OD solo y esto nos podría dar más indicios sobre el tema.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 2.- Numero de plantas y porcentaje de control de alpiste silvestre (*Phalaris spp*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	Espigas a Cosecha	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	83	85	0	80	0	121	0
HUSKIE 1.0	96	91	0	90	0	161	0
HUSKIE 1.25	57	54	0	54	0	149	0
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	85	86	0	84	0	176	0
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	74	8	90	11	85	13	85
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	95	20	80	17	75	35	75

En el cuadro 3 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de avena silvestre (*Avena fatua L.*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, los tratamientos sin aplicar, huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de starane + amber no presentan ningún control sobre las poblaciones de avena silvestre presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación, la mezcla de Huskie + Sigma OD si presenta control de las poblaciones de avena silvestre siendo la de mejor comportamiento la mezcla de Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹ manteniendo un control de avena silvestre más de 85 % en todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Se puede apreciar una reducción en el control en la mezcla de Huskie + Sigma OD a 1.0 + 1.0 L ha⁻¹ quizá sea debido a la menor dosis aplicada de Sigma OD no se puede hablar de antagonismo ya que no se evaluó Sigma OD solo y esto nos podría dar más indicios sobre el tema. El comportamiento de los tratamientos herbicidas es similar al que presentaron con alpiste silvestre.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 3.- Numero de plantas y porcentaje de control de avena silvestre (*Avena fatua* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	Espigas a Cosecha	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	29	30	0	34	0	97	0
HUSKIE 1.0	21	22	0	23	0	121	0
HUSKIE 1.25	23	24	0	31	0	102	0
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	18	20	0	23	0	91	0
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	23	3	90	3	90	15	85
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	27	4	85	6	80	21	80

En el cuadro 4 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de zacate pegaropa por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, los tratamientos sin aplicar, huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de starane + amber no presentan ningún control sobre las poblaciones de zacate pegaropa presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación, la mezcla de Huskie + Sigma OD si presenta control de las poblaciones de zacate pegaropa con un comportamiento similar en las dos dosis evaluadas manteniendo un control de zacate pegaropa de 90 % en todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 4.- Numero de plantas y porcentaje de control de zacate pegaropa (*Setaria*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	92	95	0	90	0	0
HUSKIE 1.0	79	78	0	65	0	0
HUSKIE 1.25	85	87	0	101	0	0
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	90	96	0	97	0	0
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	106	16	90	15	90	95
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	108	14	90	15	90	95

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

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

En el cuadro 5 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de (*Polygonum convolvulus L.*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, el tratamiento sin aplicar no se aprecia ningún control sobre la maleza, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de starane + amber presentan excelentes controles sobre las poblaciones de polygonum presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación, mezcla de Huskie + Sigma OD presenta control de las poblaciones de polygonum con buen comportamiento en la primera evaluación (a los 30 días después de aplicación) con un porcentaje de control del 90 %, pero en la segunda evaluación y a cosecha su control disminuye 80 % de control, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de starane + amber mantienen un control de polygonum 90 a 100 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Se puede apreciar una reducción en el control en la mezcla de Huskie + Sigma OD quizá sea debido a un posible antagonismo que se pueda presentar en el control de esta maleza en específico.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 5.- Numero de plantas y porcentaje de control de (*Polygonum convolvulus* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	46	45	0	44	0	0
HUSKIE 1.0	38	2	90	0	100	90
HUSKIE 1.25	44	2	95	1	100	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	50	5	90	8	85	85
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	54	5	90	14	80	80
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	32	4	90	8	80	80

En el cuadro 6 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en el tratamiento sin aplicar y la mezcla de starane + amber no se aprecia ningún control sobre la maleza, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de Huskie + Sigma OD presentan excelentes controles sobre las poblaciones de quelite cenizo presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación con valores de 90 a 100 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Estos tratamientos son excelentes para controlar quelite cenizo.

Cuadro 6.- Numero de plantas y porcentaje de control de quelite cenizo (*Chenopodium album* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	262	253	0	232	0	0
HUSKIE 1.0	260	0	100	2	98	95
HUSKIE 1.25	286	0	100	24	90	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	344	325	0	363	0	0
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	360	0	100	0	100	95
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	334	0	100	2	98	95

CIENCIA DE LA MALEZA

En el cuadro 7 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de quelite bleado (*Amaranthus hybridus* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en el tratamiento sin aplicar no se aprecia ningún control sobre la maleza, la mezcla de starane + amber presenta un control de 80 a 85 %, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de Huskie + Sigma OD presentan excelentes controles sobre las poblaciones de quelite bleado presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación con valores de 90 a 95 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Estos tratamientos son excelentes para controlar quelite cenizo.

Cuadro 7.- Número de plantas y porcentaje de control de quelite bleado (*Amaranthus hybridus* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	382	381	0	316	0	0
HUSKIE 1.0	404	14	95	28	90	90
HUSKIE 1.25	410	27	95	36	90	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	266	58	85	69	80	80
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	356	22	95	36	90	90
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	296	21	93	22	90	90

En el cuadro 8 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de verdolaga (*Portula oleracea* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en el tratamiento sin aplicar no se aprecia ningún control sobre la maleza, la mezcla de starane + amber presenta un control de 100 %, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas y la mezcla de Huskie + Sigma OD presentan controles sobre las poblaciones de verdolaga presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación con valores de 90 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Estos tratamientos son buenos para controlar verdolaga.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 8.- Numero de plantas y porcentaje de control de verdolaga (*Portulaca oleracea L.*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	10	11	0	14	0	0
HUSKIE 1.0	15	1	95	2	90	90
HUSKIE 1.25	20	2	94	3	90	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	18	0	100	0	100	100
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	22	2	92	3	90	90
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	18	1	90	2	90	90

En el cuadro 9 se presenta el numero de plantas y porcentaje de control de mostaza (*Brassica campestris L.*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en el tratamiento sin aplicar no se aprecia ningún control sobre la maleza, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas, la mezcla de starane + amber y la mezcla de Huskie + Sigma OD presentan excelentes controles sobre las poblaciones de mostaza presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación con valores de 90 a 100 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Estos tratamientos son excelentes para controlar mostaza.

Cuadro 9.- Numero de plantas y porcentaje de control de mostaza (*Brassica campestris L.*) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	12	16	0	17	0	0
HUSKIE 1.0	18	0	100	1	94	90
HUSKIE 1.25	30	1	94	2	96	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	14	0	100	1	93	95
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	18	0	100	0	100	100
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	12	0	100	1	94	90

CIENCIA DE LA MALEZA

En el cuadro 10 se presenta el número de plantas y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo, en el tratamiento sin aplicar no se aprecia ningún control sobre la maleza, los tratamientos de huskie a las dos dosis evaluadas, la mezcla de starane + amber y la mezcla de Huskie + Sigma OD presentan excelentes controles sobre las poblaciones de borraja presentes en el lote experimento en base al conteo inicial al momento de la aplicación con valores de 90 a 100 % a través de todo el ciclo de cultivo. En todas las evaluaciones se presentan controles arriba de 85% que es el mínimo requerido por la EWRS para catalogarse como un control aceptable. Estos tratamientos son excelentes para controlar borraja.

Cuadro 10.- Número de plantas y porcentaje de control de borraja (*Sonchus oleraceus* L.) por m² en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Conteo Inicial	Conteo 30 DDA	% de Control 30 DDA	Conteo 60 DDA	% de Control 60 DDA	% de Control a Cosecha
SIN APLICAR	34	31	0	37	0	
HUSKIE 1.0	32	0	100	2	95	90
HUSKIE 1.25	34	0	100	1	98	90
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	32	0	100	3	95	90
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	34	0	100	2	95	90
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	26	0	100	3	90	90

Evaluación de altura de cultivo, tamaño de espiga, calidad física de grano y Rendimiento

En el cuadro 11 se presentan los datos de altura del cultivo, tamaño de espiga, calidad física del grano y rendimiento del trigo, en relación a la altura del trigo, tamaño de espiga y peso hectolitrico, el análisis de varianza no detecto diferencia estadística entre tratamientos, por lo que ninguno de los tratamientos presenta efecto negativo en estos parámetros, en peso de 1000 granos el análisis de varianza si presento diferencia estadística entre tratamientos al igual que para rendimiento, en peso de 1000 granos el tratamiento que es estadísticamente diferente es el testigo sin aplicar con 44.3 gr por 1000 granos y el mejor es la mezcla de huskie + sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹, en relación a rendimiento los mejores tratamientos son la mezcla de huskie + sigma OD a las dosis de 1.0 + 1.5 y 1.0 + 1.0 L ha⁻¹ con 6837 y 7141 kg ha⁻¹ y el tratamiento más bajo fue el testigo sin aplicar con 4285 kg ha⁻¹, cabe mencionar que solo el tratamiento sin aplicar no cumple con el requisito de la norma oficial mexicana en relación a los estándares para peso hectolitrico.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 11.- Parámetros de rendimiento y de cultivo del cultivo de trigo en el experimento de Huskie de los tratamientos herbicidas, Ciclo O-I 2014-2015.

	Altura (cm)	Tamaño de espiga (cm)	% de Humedad	Peso Hectolitrico	Peso de 1000 granos (g)	Rendimiento al 13 % de H. (kg)
SIN APLICAR	81.4	8.6	11.5	72.7	44.3 b	4285 b
HUSKIE 1.0	78.9	9.0	11.5	74.0	50.1 a	6072 a
HUSKIE 1.25	77.5	8.5	11.3	75.2	50.2 a	5959 ab
STARANE 0.5 + AMBER 10 g	84.7	9.2	12.2	73.5	48.6 a	5624 ab
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.5	78.8	10.0	11.9	74.1	50.7 a	6837 a
HUSKIE 1.0 + SIGMA OD 1.0	77.3	8.4	11.4	73.7	47.6 ab	7141 a
C.V-	N.S	N.S		N.S	6.3	12.45

*Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5%.

CONCLUSIONES

El herbicida Huskie 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 tiene una gran fitocompatibilidad a la dosis comercial recomendada.

Los tratamientos de la mezcla de Huskie + Sigma OD para el control químico del complejo de maleza hoja ancha principalmente *Polygonum convólulos* L, y gramíneas en trigo, son una buena alternativa, 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 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
- 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.



CIENCIA DE LA MALEZA

- De Prado, R. Y Jorin, V.J. 2001.**-Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI. U. De Córdoba, Servicio de Publicaciones. Córdoba, España-
- García,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 Cuernavaca, Guanajuato, Mex. XXXI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Cancún, Quintana Roo, México.
- NAPPO.2003.** Pest Fac. sheet: *Polygonum convolvulus* L. Disponible en: 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.2014.** Subsecretaría de Agricultura. SAGARPA. México.

ESPECIES DE MALEZA DE LA FAMILIA SOLANACEAE ASOCIADAS A POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO

Irma G. López Muraira¹, Héctor Flores Martínez¹, Rubén Iruegas², Juan Ríos³

¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco.

²Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 Col. Chapultepec Morales. México D.F.

³Plaguicidas y Fertilizantes Nacionales, S.A. de C.V., Revolución 21-C San Rafael, Ver.

RESUMEN

La maleza en los potreros en México se encuentra compuesta por una gran diversidad de especies de plantas que compiten con los pastos reduciendo el área de carga de pastoreo. Dentro de ese grupo se encuentra el complejo de plantas que son conocidas como “berenjenas” y “tomatillos” que corresponden a la familia Solanaceae. Se destacan por la abundancia de sus poblaciones y por el gran número de especies que contienen. Son además importantes porque en su mayoría no son palatables para el ganado y algunas especies poseen fuertes espinas que son responsables de lesiones en tejidos sensibles de las reses, además se distinguen por ser consideradas de difícil control. En esta ocasión se reportan doce especies colectadas en 46 muestreos realizados del 2009 al 2014 en potreros de Veracruz y Jalisco. Cabe señalar que algunas especies también se han reportado en forma de maleza en otros cultivos como maíz, caña de azúcar y cítricos, siendo el caso de *Physalis pruinosa* L., *Physalis pubescens* L., *Solanum rostratum* Dunal y *Solanum americanum* Mill.

Palabras clave: berenjenas, tomatillos.

INTRODUCCIÓN

La vegetación de los potreros está integrada por elementos herbáceos, arbustivos y arbóreos con características que les permiten sobrevivir a los constantes chapeos, aspersión de herbicidas y pastoreo del ganado. Frecuentemente se encuentran en los potreros numerosas especies secundarias favorecidas por el fuego o llegan a sobrevivir al tracto digestivo de los rumiantes por lo que es común observar el crecimiento de plántulas en el estiércol, así el ganado juega un papel muy importante en la dispersión de las especies de maleza. Entre las especies que se pueden encontrar están las de la familia Solanaceae, conocidas comúnmente con el nombre de berenjenas o tomatillos; son importantes por la cantidad de individuos que se pueden establecer en las áreas de pastoreo y por las espinas que presentan los tallos y las hojas.

MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo se desarrolló del 2009 al 2014 en muestreos realizados en 46 localidades del Estado de Veracruz y Jalisco. En los potreros muestreados se colectaron las plantas e identificaron utilizando las claves de Nee (1986) Rzedowski y Rzedowski (2001) y los ejemplares fueron depositados en el Herbario del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco.

RESULTADOS

Se encontraron 12 especies pertenecientes a la familia Solanaceae.

***Physalis pruinosa* L.**

Nombre común: tomatillo. Planta herbácea hasta 80 cm de altura; tallo con algunos tricomas glandulares; hojas hasta 13 cm de largo y 6 cm de ancho; flores amarillas de 12 mm, pedicelos de 1 a 4 cm, anteras amarillas; fruto con cáliz 5 angulado hasta 6 cm de largo y 4 cm de ancho, baya de 1.5 cm.

***Physalis pubescens* L.**

Nombre común: miltomate, tomate, tomatillo. Planta herbácea de 40 a 90 cm de altura; tallo con tricomas cortos y largos; hojas hasta 11 cm de largo y 10 cm de ancho, envés con abundantes tricomas en las nervaduras, margen asimétrico en el tercio superior; flores amarillas de 15 mm, anteras azules; fruto con cáliz 5 angulado de 3.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, baya de 1.2 cm.

***Solanum americanum* Mill.**

Nombre común: tomatillo, hierba mora. Hierbas hasta 1.5 m de alto; flores blancas de 5 a 7 mm, anteras de 1.5 a 2 mm de largo; fruto verdoso o negro de 5 a 8 mm con los cálices de 0.5 mm.

***Solanum aturense* Dunal**

Nombre común: berenjena. Planta trepadora; tallos con espinas recurvadas de 2 a 8 mm de largo y con tricomas estipitados de 3 mm de largo; hojas con haz lustroso, tricomas estrellados en ambas superficies, nervadura media con espinas recurvadas; flores blancas de 1.5 cm de largo, cáliz con espinas rectas y base engrosada.

***Solanum erianthum* D. Don**

Nombre común: berenjena macho. Arbustos o árboles de 2 a 8 m de alto; tallos con tricomas estrellados pequeños; hojas con tricomas estrellados en ambas superficies; inflorescencia pseudoterminal de 16 cm que sobrepasa el follaje, flores blancas de 17 mm; fruto verde o amarillo de 12 mm, estrellado pubescente.

***Solanum grayi* Rose**

Nombre común: mala mujer. Plantas hasta 70 cm de alto; tallos cubiertos con numerosas espinas; hojas con espinas de hasta 2 cm; flores blancas o crema.

CIENCIA DE LA MALEZA

***Solanum hirtum* Vahl**

Nombre común: cojón de gato, berenjena. Planta arbustiva de 1 a 2 m de alto; tallos armados con espinas rectas de 7 mm de largo y con tricomas sésiles estrellados con una glándula en el rayo central; hojas con espinas en los nervios; inflorescencias con flores blancas de 3 cm; fruto anaranjado rojizo cubierto con pubescencia estrellada.

***Solanum nudum* Dunal**

Nombre común: hierba mora áspera. Arbustos o árboles usualmente de 1 a 3.5 m de alto; hojas de haz glabro, envés con un mechón de tricomas blancos en las axilas de las nervaduras; inflorescencia de 2 cm con flores blancas de 12 mm.

***Solanum rostratum* Dunal**

Nombre común: mala mujer. Planta herbácea de 1 m o menos de alto; tallos, hojas y frutos cubiertos por espinas amarillas de 1 cm de longitud; flor con cáliz de 6 a 10 mm, corola de 5 lóbulos de color amarillo brillante, 4 anteras rectas de 6 a 8 mm de largo, la 5ta de 10 mm de largo y curvada; fruto globular de 10 mm, envuelto por un cáliz espinoso.

***Solanum rugosum* Dunal**

Nombre común: huevo de paloma, berenjena áspera. Arbusto o árbol hasta 9 m de alto sin espinas; tallos pubescentes con tricomas estrellados; hojas hasta 30 cm de largo y 9 cm de ancho, haz áspero con pocos tricomas estrellados, envés con abundantes tricomas estrellados y más suaves al tacto; inflorescencias laterales o terminales hasta 15 cm con flores blancas de 15 mm.

***Solanum torvum* Sw.**

Nombre común: berenjena de espina. Arbustos de 1 a 5 m de alto; tallos con tricomas estrellados corto-estipitados o sésiles y espinas recurvadas hasta 1 cm de largo; hojas con espinas en las nervaduras; flores blancas de 2.5 cm; fruto hasta 1.5 cm.

***Solanum tridynamum* Dunal**

Nombre común: berenjena espinosa, friega platos. Arbusto hasta 2 m de alto; tallo con espinas y tricomas estrellados; hojas estrellado-pubescentes; flores con cáliz hasta 10 mm de largo, pubescente, algunas con espinas oscuras, corola azul de 4 a 5 cm de diámetro; fruto de 5 cm con el cáliz persistente.

BIBLIOGRAFÍA

- Nee, M. (1986). Solanaceae I. Flora de Veracruz. Fascículo 49. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 192 pp.
- Rzedowski, G.C. y J. Rzedowski (2001). Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología A.C. 1406 pp.
- Vibrans, H.(2013). Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/Inicio/home-malezas-mexico.htm>



FRECUENCIA DE MALEZA EN CINCO AÑOS DE SIEMBRA DE FRIJOL Y SU RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CLIMA

José Alberto Salvador Escalante Estrada¹; María Teresa Rodríguez González¹ y Yolanda Isabel Escalante Estrada²

¹Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Mpio. de Texcoco, Méx. CP.56230. jasee@colpos.mx; mate@colpos.mx; ² Instituto de Investigación Científica, Área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Gro. y_escalante@yahoo.com.mx

RESUMEN

Uno de los factores que limita el crecimiento y rendimiento del frijol es la presencia de maleza. Sin embargo, para determinar el manejo apropiado es necesario conocer las especies de maleza que ocurren en el frijol y su persistencia en los diferentes años de siembra. El objetivo del estudio fue determinar las especies de maleza que ocurren en el cultivo del frijol en varios años de estudio y su relación con los elementos del clima. El estudio se realizó bajo condiciones de lluvia estacional, con siembra del frijol Flor de Durazno en agosto 8, 2006; mayo 12, 2007; mayo 26, 2008; junio 19, 2009 y junio 16, 2010 en Montecillo, Méx. (19°29' N, 98° 45' O, 2,250 m de altitud), clima templado y densidad de 33 plantas por m² en surcos de 80 cm de separación y suelo franco arenoso, con pH 7.3. La maleza se registró de los 40 a 45 días después de la siembra, utilizando un cuadrante de 50 X 50 cm en cada año de estudio. Se evaluó el número de, especies, la densidad de población (número de plantas por m²), la producción de materia seca (gm⁻²) por especie, la frecuencia relativa (FR,%) y el índice de importancia (IP). Durante el período de crecimiento de la maleza, se registró la temperatura máxima (T_{máx} °C), y mínima (T_{mín} °C); la suma de la precipitación pluvial (PP, mm) y la radiación solar incidente (RI, Kcal cm⁻²). *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L. y el grupo de gramíneas fueron las de mayor persistencia en el cultivo de frijol Flor de Durazno en época de lluvias en clima templado. *S. amplexicaulis* y *A. hybridus* presentaron una relación con la temperatura máxima y mínima, que se ajusta a un polinomio de segundo grado y una relación lineal positiva con la precipitación pluvial y la radiación incidente.

Palabras clave: materia seca, índice de importancia, frecuencia relativa, *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L.

SUMMARY

One of the factors limiting growth and yield of beans is the presence of weeds. However, to determine the appropriate management is

necessary to know the weed species that occur in the beans and their persistence in the different years of planting. The objective of this study was to determine the species of weeds that occur in the bean crop in several years of study and its relationship with the climate elements. The study was carried out under conditions of seasonal rainfall, with planting of beans Flor de Durazno in August 8, 2006; May 12, 2007; May 26, 2008; June 19, 2009 and June 16, 2010 in Montecillo, Mex. (19 ° 29' N, 98° 45 'W , 2.250 m of altitude), temperate climate and a density of 33 plants per m² in rows 80 cm of separation , sandy loam soil with pH 7.3. The weeds were recorded at 40 to 45 days after bean planting, using a quadrant of 50 X 50 cm in each year of study. Assessed the number of species, the population density (number of plants per m²), the production of dry matter (gm⁻²) by specie, the relative frequency (FR, %) and the index of importance (IP). During the period of growth of the weeds, recorded the maximum temperature (Tmax °C), and minimum (Tmin °C); the amount of rainfall (PP, mm) and the incident solar radiation (RI, Kcal cm⁻²). *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L. and the group of grasses were found to have the greatest persistence in the Flor de Durazno bean. *S. amplexicaulis* and *A. hybridus* presented a relationship with maximum and minimum temperature, that is adjusted to a second-degree polynomial and a positive linear relationship with the rainfall and the incident radiation.

Key Words: dry matter, index of importance, relative frequency, *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que limitan la producción de frijol es la presencia de maleza. Cuando esta no se maneja adecuadamente, ocurren altas reducciones en el rendimiento y calidad de los cultivos (Serrano *et al.*, 2001) o cuando su control se realiza en forma tardía o deficiente (Bowen y Kratky, 1980) debido a que además de competir por espacio, agua, luz y nutrientes son hospederas de plagas e insectos vectores de enfermedades. Por lo general, se ha determinado que para evitar reducciones en el rendimiento se requiere un período libre de maleza entre un tercio y un cuarto del ciclo de desarrollo del cultivo (Kasasian y Seeyave, 1969). En frijol, Medrano *et al.* (1973) señalan que no remover la maleza durante el ciclo del frijol, reduce el rendimiento hasta el 69% y que el período crítico de competencia con la maleza está entre los primeros 20 a 40 días. Mondragón *et al.* (2001) al sembrar en Chapingo los cultivares de frijol Negro Huasteco (hábito determinado Tipo I); Pedigri-341 y Negro San Luis (hábito indeterminado Tipo II y III, respectivamente) con aplicación de dos riegos en las etapas iniciales de desarrollo del cultivo y siembra el 17 de mayo a la densidad de 33 plantas m⁻², en un muestreo de maleza realizado a los 44 dds del frijol, encontraron en el cultivo especies monocotiledóneas como *Eragrostis mexicana*, *Eleusine multiflora* y *Cyperus esculentus*, y de hoja ancha como *Simsia amplexicaulis*, *Portulaca oleracea*, *Oxalis latifolia*, *Malva parviflora* y *Amaranthus hybridus*. Así mismo, el estudio de la persistencia de las especies en varios años

CIENCIA DE LA MALEZA

de cultivo, es de importancia para conocer cual o cuales especies son dominantes y las condiciones ambientales medidas a través de los elementos del clima que influyen sobre ésta persistencia. El objetivo del estudio fue determinar las especies de maleza que ocurren en el cultivo del frijol en varios años de estudio y su relación con los elementos del clima.

MATERIALES Y MÉTODOS

La siembra de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Flor de Durazno de hábito de crecimiento determinado tipo I, color de semilla rosado con fondo beige, tamaño entre 410-530 mg y contenido de proteína de 26 % (recomendado por Campos *et al.*, 1998 para Valles Altos y condiciones de temporal) se realizó bajo condiciones de lluvia estacional, el 8 de agosto en 2006; 12 de mayo en 2007; 26 de mayo en 2008; 19 de junio en 2009 y el 16 de junio en 2010 en Montecillo, Méx. (19°29'N, 98°45'O, 2,250 m de altitud, clima templado, Cw, según García, 2004) a la densidad de 33 plantas por m² en surcos de 80 cm de separación. El suelo es de tipo franco arenoso, pH 7.3 sin problemas de salinidad. La fertilización fue 100-100-00 de NPK. La maleza se registró entre los 40 a 45 días después de la siembra (dds) en cada año de estudio, utilizando un cuadrante de 50 X 50 cm por cada unidad experimental donde se evaluó el número de especies, la densidad de población (número de plantas por m²) y la producción de materia seca (gm⁻²) por especie. Además, se calculó la frecuencia relativa (FR;%) mediante el planteamiento: $FR(\%) = (\text{Años en que aparece la especie} / \text{número de años de estudio})$; y el índice de importancia (IP) sumando la DP y MS por especie entre la suma total de la DP más MS de los especies que presentaron FR superior a 20%. Durante el período de crecimiento de la maleza, se registró el promedio semanal de la temperatura máxima (T_{máx} °C), y mínima (T_{mín} °C); la suma semanal de la precipitación pluvial (PP, mm) y la suma de la radiación solar global incidente (RI, Kcal cm⁻²). Para buscar el modelo que relacione la DP y MS de las especies de maleza con la T_{máx}, T_{mín}; PP y la RI, se aplicó un análisis de regresión mediante el paquete SAS 9.0 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Densidad, materia seca, frecuencia e índice de importancia

Las especies que aparecieron en todos los años de estudio (FR = 100%) fueron en orden de IP: *Simsia amplexicaulis* (CAV.) Pers., seguido de *Amaranthus hybridus* L., gramíneas dentro de las cuáles encontramos *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelén, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Eragrostis mexicana* (Hornem.) Link, *Bouteloua gracilis* (Willd.ex Kunth) Lag. ex Griffiths, *Avena fatua* L., sólo en tres años (FR = 60%); en dos años (FR = 40%) *Galinsoga parviflora* CAV. y *Malva parviflora* L., y en un año (FR = 20%) *Eleusine multiflora* Hochst. ex A. Rich. *Verónica persica* Poir, *Acalipha mexicana* Muell.-Arg, *Sonchus oleraceus* L., *Cyperus esculentus* L., *Brassica rapa* L., *Portulaca oleracea* L. y *Urocarpidium limense* (L.) Krapovickas. La DP y la MS de las especies encontradas se presentan en el Cuadro 1, en donde se observa que *S. amplexicaulis* fue más abundante pero produjo menor MS que *A. hybridus*, seguido de las gramíneas.



CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 1. Densidad (plantas m⁻², DP) y materia seca (gm⁻², MS) de la familia y especies de maleza que ocurrieron en el cultivo del frijol cv. Flor de Durazno en los cinco años de estudio. Montecillo, Estado de México, México.

Especie	2006 DP	2006 MS	2007 DP	2007 MS	2008 DP	2008 MS	2009 DP	2009 MS	2010 DP	2010 MS	FR (%)	Suma DP	Suma MS	DP+MS	IP (%)
<i>A. hybridus</i>	11	37	26	52	36	56	14	48	36	68	100	123	261	384	27
<i>S. amplexicaulis</i>	41	38	65	40	72	52	48	50	82	55	100	308	235	543	38
<i>Poaceae</i>	6	38	52	22	22	44	32	42	28	45	100	140	191	331	23
<i>G. parviflora</i>	4	20	28	12	16	28	-----	-----	-----	-----	60	49	60	109	8
<i>M. parviflora</i>	6	23	18	16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40	24	39	63	4
														Σ	1430
Temp máx y mín	24°C y 6°C		28°C y 9°C		26°C y 8°C		25°C y 7°C		27°C y 10°C						
PP mm	283		300		180		242		290						
Kcal cm ⁻²	21		29		24		23		22						

Datos de elementos del clima corresponden al período de 45 a 50 días de la siembra del frijol. FR = frecuencia relativa (%). DP = plantas por m² MS = Materia seca g por m².

Relación densidad, materia seca con temperatura, precipitación pluvial y radiación solar incidente.

La relación DP, MS con T_{máx}, T_{mín}, PP y RI solo se determinó en las dos especies de mayor IP como *S. amplexicaulis* y *A. hybridus*. En ambas especies, la DP y MS mostraron una relación que se ajusta a un polinomio de segundo grado o cuadrático (Figuras 1, 2, 5 y 6), en donde se observa, que la DP y MS más altas se encuentran a T_{máx} de 26 °C y T_{mín} 8 °C, a temperatura superior, la DP y MS tiende a disminuir. Así mismo, con la PP y RI se observa una relación lineal positiva (Figuras 3, 4, 7 y 8). Dicha tendencia ha sido reportada también para el cultivo del girasol por Escalante (1999) y en frijol (Escalante *et al.*, 2015). Estos resultados indican que el crecimiento de la maleza en el cultivo de frijol, además del tipo de suelo (Escalante *et al.*, 2014), está determinado por la temperatura máxima, mínima, la precipitación pluvial y la radiación incidente.

CIENCIA DE LA MALEZA

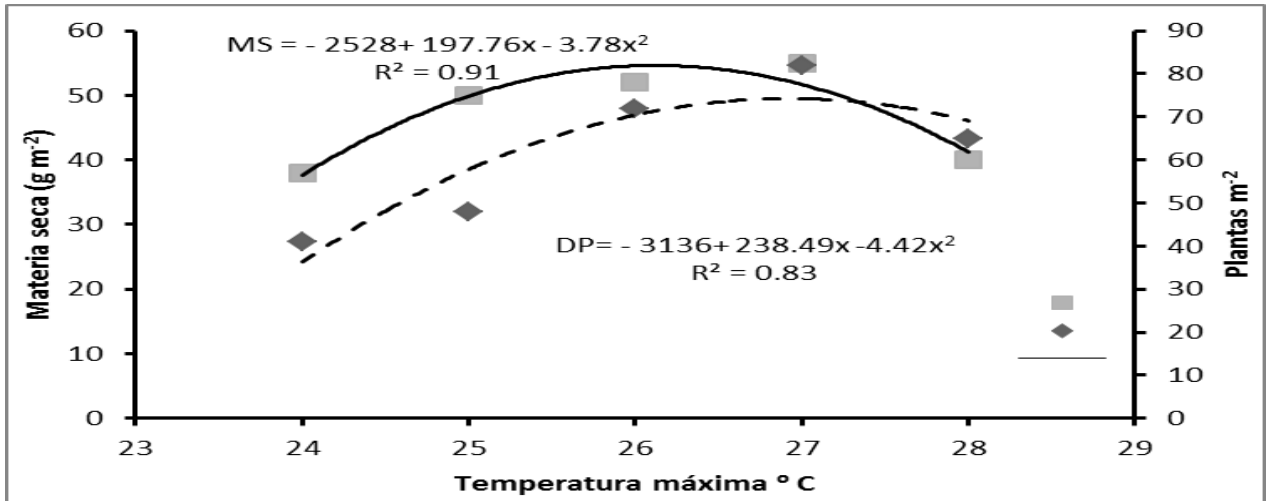


Figura 1. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *S. amplexicaulis* con temperatura máxima (°C). Montecillo, Estado de México.

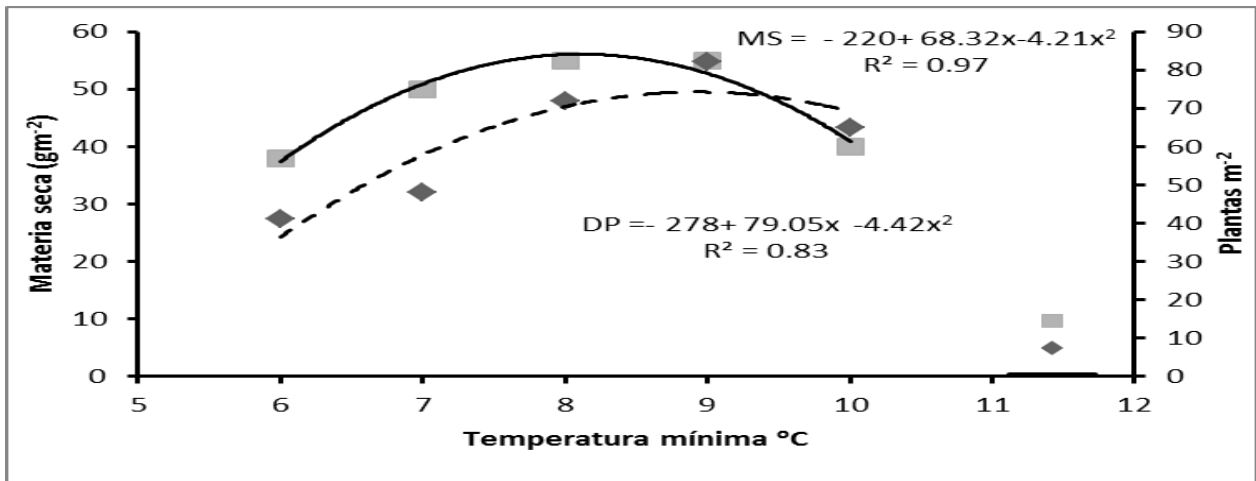


Figura 2. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *S. amplexicaulis* con temperatura mínima (°C). Montecillo, Estado de México.

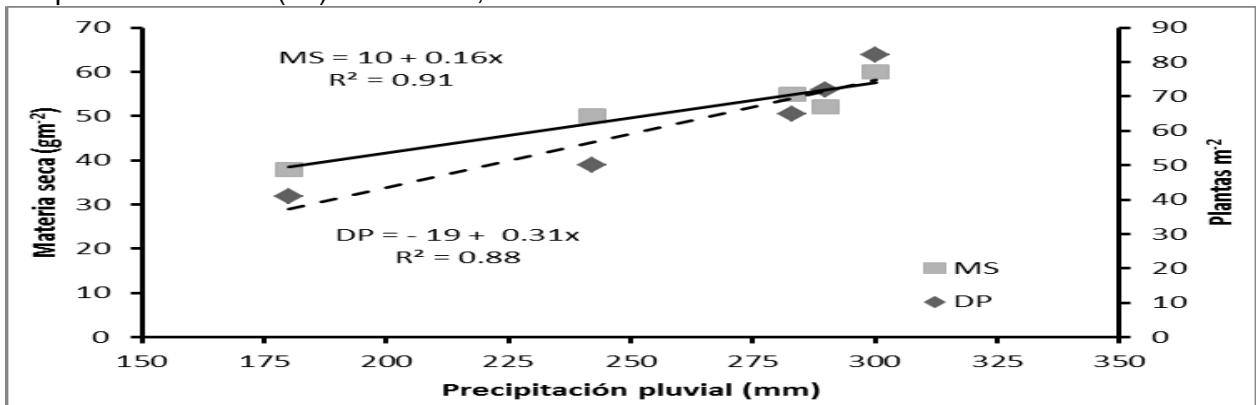


Figura 3. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *S. amplexicaulis* con precipitación pluvial (mm). Montecillo, Estado de México.

CIENCIA DE LA MALEZA

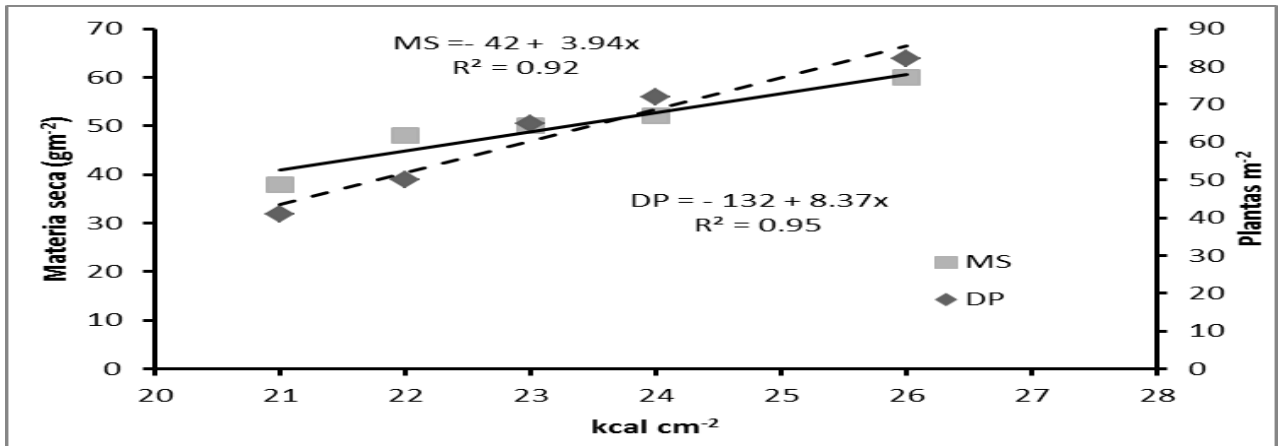


Figura 4. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *S. amplexicaulis* con radiación solar incidente (Kcal cm⁻²). Montecillo, Estado de México.

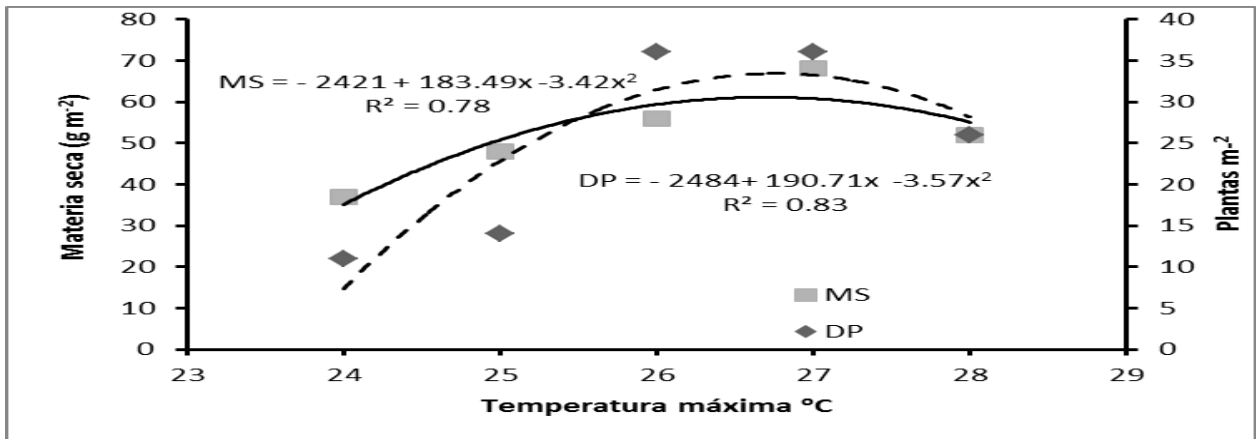


Figura 5. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *A. hybridus* con temperatura máxima (°C). Montecillo, Estado de México.

CIENCIA DE LA MALEZA

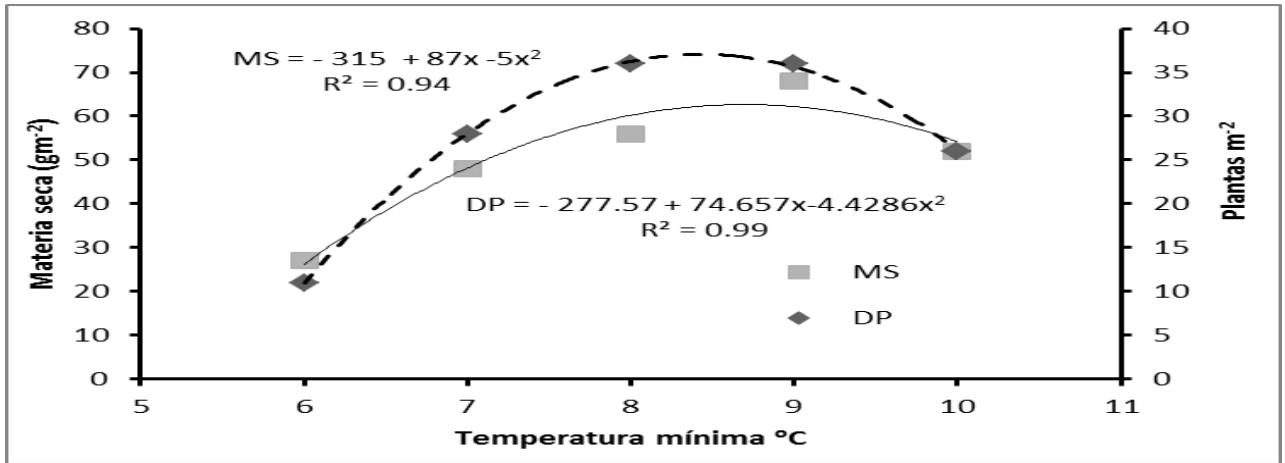


Figura 6. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *A. hybridus* con temperatura mínima (°C). Montecillo, Estado de México.

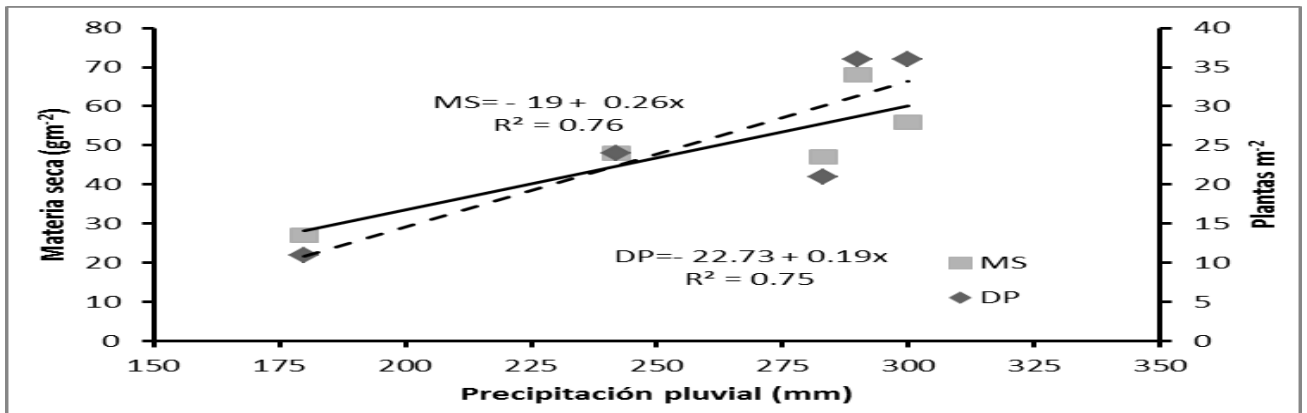


Figura 7. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *A. hybridus* con precipitación pluvial (mm). Montecillo, Estado de México.

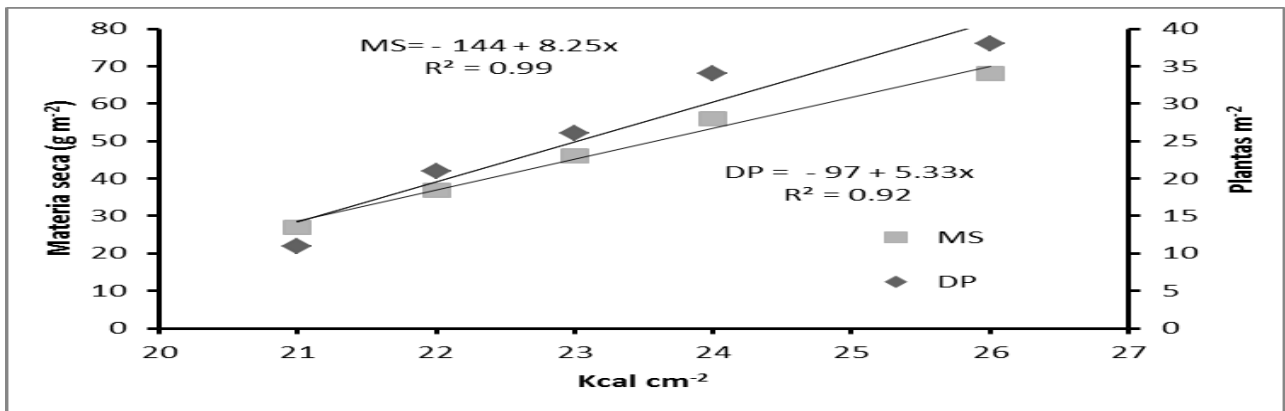


Figura 8. Relación densidad (plantas m⁻²) y materia seca (g m⁻²) de *A. hybridus* con radiación solar incidente (Kcal cm⁻²). Montecillo, Estado de México.

CONCLUSIONES

Simsia amplexicaulis, *A. hybridus* y el grupo de gramíneas son las de mayor persistencia durante los primeros 45 días en el cultivo de frijol Flor de Durazno cultivado en época de lluvias en clima templado. *S. amplexicaulis* y *A. hybridus* presentan una relación que se ajusta aun polinomio de segundo grado con la temperatura máxima y mínima y una relación lineal positiva con la precipitación pluvial y la radiación incidente.

LITERATURA CITADA

- Bowen J. E. y B. A. Kratky.1980. Control de malezas en los trópicos. Agricultura de las Américas 29 (6):20.
- Campos E.A., L. Osoria R., y A. Espinosa C. 1998. Flor de Durazno-90 variedad de frijol de temporal para los valles altos de la mesa central . Folleto técnico no.13.SAGAR-INIFAP-CIRCE. Campo Experimental Valle de México. Chapingo, Edo. De Méx.México. 13 p.
- Escalante Estrada, J. Alberto. 1999. Area foliar, senescencia y rendimiento del girasol de humedad residual en función del nitrógeno. Revista Terra Vol. 17(2):149-157.
- Escalante-Estrada José Alberto Salvador, Rodríguez-González María Teresa y Escalante Estrada Yolanda Isabel. 2014. Maleza en el cultivo del frijol em Montecillo, Edo. de México en función del tipo de suelo y la temperatura. Memorias del XXXV Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. Tequisquiapan, Queretáro del 29 al 31 de octubre de 2014.
- Escalante Estrada José Alberto Salvador; María Teresa Rodríguez González y Yolanda Isabel Escalante Estrada.2015.Nitrógeno,distancia entre surcos, rendimiento y productividad del agua en dos cultivares de frijol Bioagro 27(2):75-82.
- García E. L. 2004. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen4a. ed. UNAM. México, D.F. 217 p.
- Kasasian L. and J. Seeyave. 1969.Critical periods for weed competition.PANS 15:208-212.
- Medrano S. C.,R. Avila L. y J.T. Villasmil p. 1973.Determinación del período crítico de competencia de las malezas en frijol *Vigna unguiculata* (L) Walp. Revista de la facultad de agronomía (LUZ) 2 (3):7-13.
- Mondragón Pedrero G., L M. Serrano C., J. Hernández J y G. Méndez V. 2001. Efecto de diferentes arreglos topológicos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre el rendimiento e incidencia de malezas. Revista Mexicana de la ciencia de la maleza 1 (1):19-23.
- Serrano C.L.M., Mondragón P.G. y Martínez R.M., 2001. Epocas de deshierbe en siete genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y su habilidad competitiva contra la maleza. Revista Mexicana de la ciencia de la maleza 1 (1):41-47.

INVENTARIO DE LAS PRINCIPALES MALEZAS DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL VALLE DE NAVOLATO, SINALOA.

Verónica Delgado Pacheco¹, Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez², Raymundo Medina López², Rogelio Torres Bojórquez², Elvis Adán Coronado Araujo².

¹Estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. verodp50@hotmail.com; ²Profesor investigador de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

En Sinaloa, el cultivo de maíz es el más importante con más de 500,000 hectáreas, por ciclo (otoño-invierno) y de mayor calidad que en el resto de México, pero el principal problema son algunas malezas que compiten fuertemente e interfieren su producción, en ocasiones con pérdidas totales. Además, la falta de inventarios de malezas en maíz, para su conocimiento, impide el buen manejo y control. El objetivo fue hacer un listado de las malezas más importantes que se presentan en el maíz en la etapa crítica de competencia y generadoras de impurezas en la cosecha. El presente trabajo se realizó al Noroeste de México, Estado de Sinaloa, en el valle del Municipio de Navolato. Se trabajó en trece lotes, se utilizó el metro cuadrado para estimar densidades, con cuatro muestreos por lote y se dividió en seis etapas: registro fotográfico, estimación de densidades, colecta de campo, herborización de los ejemplares colectados, determinación de las especies e intercalado en el herbario de la facultad de agronomía, de la universidad autónoma de Sinaloa (UAS). La riqueza total de especies de malezas en la zona fue de 17 especies, representadas en 16 géneros y 9 familias. Las especies que se presentaron con más frecuencia en todos los lotes fueron los chuales (*Chenopodium murale* y *Chenopodium album*) y girasol (*Helianthus annuus*) y las menos abundantes fueron la cola de alacrán (*Heliotropium curassavicum*) y la borraja (*Sonchus oleraceus*).

Palabras claves: malezas, riqueza, competencia, pérdidas y manejo.

INTRODUCCIÓN

La importancia del maíz en el mundo y en México, se manifiesta por los siguientes rubros: significa bienestar económico para los países autosuficientes o exportadores; los múltiples usos como alimento humano directo o transformado en carne, huevo, leche y derivados; como insumo en la industria; por su amplia área geográfica de cultivo, ya que se encuentra en 134 países dispersos en el mundo (82% de los países lo producen) y por su alto volumen de producción (Reyes, 1990).

Las malas hierbas constituyen una de las plagas de mayor importancia que limita la producción de los cultivos agrícolas, pecuarios y forestales. Son afectados en su germinación, establecimiento y desarrollo por la competencia que establecen por

CIENCIA DE LA MALEZA

los factores de crecimiento (Luz, agua, nutrientes, etc.); por especies que exudan sustancias fitotóxicas (alelopatía) y por aquellas que los parasitan en forma parcial y total, daño que se refleja en menor rendimiento y calidad de los productos obtenidos. Por otra parte, la maleza afecta en forma indirecta a las plantas cultivadas al hospedar una amplia gama de plagas agrícolas como insectos, roedores, etcétera; asimismo, ocasiona una mayor dificultad y costo de cosecha y reducen la calidad de los productos agropecuarios y forestales (Tamayo, 2013).

Los daños originados por maleza son más importantes de lo que se cree ya que, de acuerdo con las estimaciones de la Food and Agriculture Organization (FAO), provocan pérdidas cuantiosas y a nivel mundial se estiman en maíz del 15% del rendimiento de la producción total de los cultivos; en el caso de México se estima una reducción del 20% a 30%. Desde hace años los investigadores encontraron que el cultivo de maíz en México es afectado por más de 360 especies de malas hierbas, representadas en 52 familias (Rodríguez y De León, 2008).

En Sinaloa las malezas que se presentan en el cultivo de maíz con altas poblaciones son el quelite (*Amaranthus palmeri*) y el girasol (*Helianthus annuus*), y además son especies que su cobertura es muy amplia, convirtiéndolas por esto una de las más importantes en el estado de Sinaloa (Delgado *et al.*, 2013).

En los valles de Culiacán, Navolato, Guasave y la Cruz de Elota se han identificado de manera continua malezas presentes en cultivos hortícolas y granos básicos tales como; *Chenopodium álbum* y *Ch. murale*, *Amaranthus palmeri*, *A. hybridus*, *Helianthus annuus*, *Sorghum halapense*, *Cyperus rotundus*, *Parthenium hysterophorus*, *Portulaca oleraceae*, *Leptochloa filiformis*, *Echinochloa colonum*, *Cynodon dactylon*, *Bervena officinalis*, *Argemone mexicana*, *Brassica campestris*, *Xanthium stramarium*, *Melilotus albus*, *M. indicus*, *Rumex crispus*, *Solanum americanum*, *Euphorbia heterophylla*, *Eleusine indica*, *Chamaecyce hissopifolia*, *Proboscidia sinalonsis*, *Urochloa reptans*, *Ricinus communis*, *Physalis acutifolia*, *Sonchus oleraceus* y *Borreria laevis*, *Eleusine indica* (Castro *et al.*, 2007).

Es de suma importancia conocer las malezas presentes en el cultivo de maíz por este motivo, se llevó a cabo este proyecto de investigación, considerando como objetivos principales, hacer un inventario de malezas que se presentan en la etapa crítica de competencia y generadoras de impurezas en la cosecha en el valle de Navolato.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo durante el ciclo otoño- invierno 2014- 2015, en el Noroeste de México, estado de Sinaloa, en el Valle del Municipio de Navolato en lotes comerciales de maíz en las comunidades de Bachimeto lote 1, el Potrero lote 2, Valdez Montoya lote 3, la Primavera lote 4, la Bandera lote 5, el Portugués lote 6, el Bolsón lote 7, la palma lote 8, la Cofradilla de Navolato lote 9, Villa Juárez lote 10, la Michoacana lote 11, la Higuera lote 12 y el Trébol lote 13.

Primeramente se seleccionaron los lotes para cada comunidad, se recorrieron para efectuar el inventario, determinar el tipo de malezas y la densidad tomando como base el metro cuadrado, para determinar la población de las malezas existentes.

CIENCIA DE LA MALEZA

Se realizaron cuatro muestreos por lote y se dividió en seis etapas: se realizaron colectas de campo recorriendo los lotes en zig zag para una mayor cobertura, se tomaron muestras de cada una de las especies, procurando que estuvieran completas con hojas, flor y fruto de preferencia, con un respaldo fotográfico de cada una de las especies. Se tomaron datos en campo para cada una de las especies como, ubicación de la colecta, tipo de vegetación, suelo, altitud, coordenadas, características de la planta (altura, color de la flor, fruto, semilla), densidades con la técnica del metro cuadrado y fecha de la colecta. Los ejemplares colectados se sometieron al proceso de secado, etiquetado con los datos de campo, determinación e intercalado en el herbario Jesús González Ortega (UAS), de la facultad de agronomía, de la universidad autónoma de Sinaloa, para su consulta.

RESULTADOS

Las especies que se presentaron en el área de trabajo, fueron: chual cenizo (*Chenopodium album* L.), chual (*Chenopodium murale* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.), quelite (*Amaranthus palmeri* S.Watson.), tomatillo (*Physalis acutifolia* (Miers) Sandw.), toloache (*Datura discolor* Bernh.), lengua de vaca (*Rumex crispus* L.), zacate johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), Estafiate (*Parthenium hysterophorus* L.), zacate de agua (*Echinochloa colona* Link.), borraja (*Sonchus oleraceus* L.), hierba prieta (*Eclipta prostrata* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), chiquelite (*Solanum americanum* Mill), oreja de ratón (*Malvella leprosa* Ortega), cardo santo (*Argemone mexicana* L.), cola de alacrán (*Heliotropium curassavicum* L.). Las malezas que se presentaron con mayor abundancia en todos los lotes fueron los chuales (*Chenopodium murale* L. y *Chenopodium album* L.) y el girasol (*Helianthus annuus*), convirtiéndola en unas de las malezas mas importante en el área de trabajo.

De acuerdo con los muestreos realizados se encontraron en común especies en los trece lotes estas fueron: *Chenopodium album*, *Chenopodium murale*, *Helianthus annuus*. Las malezas generadoras de impurezas y humedad en la cosecha de maíz fueron: *Helianthus annuus*, *Amaranthus palmeri*, *Sorghum halepense*, *Chenopodium album* y *Chenopodium murale*.

CIENCIA DE LA MALEZA

Tabla 1. Población por hectárea de las especies en miles que se presentaron en los lotes muestreados.

Especie	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13
<i>Chenopodium murale</i> L.	80	30	30	110	80	180	30	120	10	180	280	160	170
<i>Chenopodium album</i> L.	110	160	30	80	40	160	180	20	120	160	150	110	80
<i>Helianthus annuus</i> L.	30	10	180	160	150	80	130	60	100	60	80	80	110
<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson.	70	30	50	0	0	0	40	50	150	90	0	130	0
<i>Physalis acutifolia</i> (Miers) Sandw.	90	40	60	60	90	0	0	0	100	0	120	40	0
<i>Datura discolor</i> Bernh.	80	60	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex crispus</i> L.	0	0	80	0	70	80	0	0	60	0	90	0	0
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	0	0	30	40	0	20	0	0	20	0	0	0	0
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	0	0	30	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echinochloa colona</i> Link.	0	0	60	0	0	90	80	0	0	0	70	0	0
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eclipta prostrata</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0	0	20	0	60	0	0	90	0	0	70	0	0
<i>Solanum americanum</i> Mill.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
<i>Malvella leprosa</i> Ortega.	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Argemone mexicana</i> L.	0	80	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONCLUSIONES

En total se encontraron 17 especies de malezas, representadas en 16 géneros y 9 familias.

En todos los lotes de maíz evaluados, siempre se presentaron *Chenopodium murale*, *Chenopodium album* y *Helianthus annuus*.

Chenopodium album y *Chenopodium murale* presentaron la más alta población por hectárea.

Al momento de la cosecha se encontró el más alto porcentaje de impurezas de *Helianthus annuus* y *Amaranthus palmeri*.

BIBLIOGRAFIA

- Castro, C. J. M. Portillo M.J., Bojórquez B.G., Cruz O. J. E., Godoy A. T. P., Gastelùm L. 2007. Colecta e identificación de maleza presentes en cultivos hortícolas y granos básicos en los valles de Culiacán, Navolato, Guasave y La Cruz de Elota, Sinaloa. En: XXVIII Congreso de la ASOMECEMA en Mazatlán, Sinaloa, México. P.355.
- Delgado, P. V., Bojórquez B. G. A., Torres B. R., Moreno C. O. G. 2013. Inventario de malezas del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el Municipio de Navolato Sinaloa, México. En XXL congreso de la ALAM y XXXIV congreso de la Acomecima. Cancún, Quintana Roo, México. P. 3.
- Reyes, C. P.1990. El maíz y su cultivo. Primera edición. A.G.T.Editor, S.A., Mexico.P67.
- Rodríguez, M. R. y De León C. 2008. El Cultivo del maíz temas selectos. Vol 1. Colegio de postgraduados, Mundi-prensa México. P63-64.
- Tamayo, E. L. M. 2013. Manejo integrado de maleza en cultivos básicos. En XXI congreso de la ALAM y XXXIV congreso de la Acomecima. Cancún, Quintana Roo, México. P. 117.

LAS MALEZAS DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Xóchitl Rosas González¹, Enrique Noé Becerra Leor¹

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr. Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

RESUMEN

El conocimiento de las especies de malezas que se presentan en las plantaciones de frutales es esencial para implementar programas de control integrado que permitan determinar los mejores métodos de control y las épocas más adecuadas para aplicarlos. Por esta razón, en agosto y septiembre de 2012 se realizaron muestreos en siete plantaciones de guanábana de los municipios de Actopan, Puente Nacional, Alto Lucero, Comapa y Medellín en el estado de Veracruz. En total se encontraron 73 especies de malezas, pertenecientes a 24 familias botánicas, siendo las más importantes: Poaceae con 16 especies, Asteraceae con 11, Malvaceae con nueve y Euphorbiaceae con seis. Las especies que se encontraron con más frecuencia fueron: *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae), *Rhynchosia minima* (L.) DC. (Papilionaceae), *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) y *Rhynchelitrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. (Poaceae).

Palabras clave: Especies de malezas, familias botánicas, frutales tropicales

SUMMARY

Knowledge of the weed species that occur in fruit orchards is essential to implement integrated control programs that allow to determine the best methods of control and the most appropriate times to apply them. For this reason, in August and September 2012 samplings were made in seven soursop plantations in the municipalities of Actopan, Puente Nacional, Alto Lucero, Comapa and Medellin in the state of Veracruz. A total of 73 weed species were found, belonging to 24 botanical families, being the most important: Poaceae with 16 species, Asteraceae with 11, Malvaceae with nine and Euphorbiaceae with six. The species most frequently found were: *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae), *Rhynchosia minima* (L.) DC. (Papilionaceae), *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) and *Rhynchelitrum repens* (Willd.) CE Hubb. (Poaceae).

Keywords: Weed species, botanical families, tropical fruits

INTRODUCCIÓN

En México existen cerca de 6,000 ha plantadas con guanábana (*Annona muricata* L.), las cuales se localizan principalmente en los estados de Nayarit, Colima, Veracruz, Sinaloa, Campeche, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (VIDAL y NIETO, 1997). En el estado de Veracruz se tiene una superficie de 750 ha sembradas con este frutal (CRUZ *et al.*, 2002), conformada principalmente por plantaciones de 1 a 2 ha, dentro de los municipios de Actopan, Puente Nacional, Comapa y Vega de Alatorre. Las plantaciones de guanábana se encuentran en zonas de medio y bajo potencial productivo, y el nivel tecnológico de las prácticas culturales que se realiza es muy bajo (ROSAS *et al.*, 2008).

En las zonas tropicales, uno de los factores que más afectan la productividad de los cultivos frutales es la presencia de poblaciones altas de malezas. Éstas ejercen una fuerte competencia para el desarrollo de los frutales, principalmente en el período de establecimiento (MEDRANO *et al.*, 1999). Las arvenses o malezas compiten por agua, luz y nutrientes (UGEN y WORTMANN, 2001) y ocasionan reducciones en el rendimiento y calidad de los frutos (SOSA y MEDRANO, 1996; RONCHI *et al.*, 2008). La maleza también interfiere en la realización de labores como el riego, la fertilización y el combate de plagas y enfermedades. Además, en las plantaciones de guanábana, las altas poblaciones de malezas aumentan la incidencia de antracnosis (HERNÁNDEZ *et al.*, 1990).

El conocimiento de las especies de malezas que se presentan en las plantaciones de frutales, es esencial para implementar programas de control integrado que permitan determinar los mejores métodos de control y las épocas más adecuadas para aplicarlos. Por esta razón, en el año 2012 se realizaron muestreos en siete plantaciones de guanábana en cinco municipios del estado de Veracruz con el objeto de identificar las especies de malezas presentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los meses de agosto y septiembre de 2012, se realizaron recorridos para identificar las especies de malezas presentes en siete plantaciones de guanábana en las siguientes localidades del estado de Veracruz: Los Ídolos, mpio. Actopan, Ver. (2 plantaciones), Nevería, mpio. de Puente Nacional (1 plantación), Pastorías, mpio. de Actopan (1 plantación), Blanca Espuma, mpio. de Alto Lucero (1 plantación), Boca del Monte, mpio. de Comapa (1 plantación) y Campo Cotaxtla, mpio. de Medellín (1 plantación).

En cada plantación se hizo una lista de las malezas presentes, las cuales fueron identificadas visualmente en el sitio, o colectadas e identificadas posteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total, en las siete plantaciones se identificaron 73 especies de malezas, pertenecientes a 24 familias botánicas. En la localidad 1 de Los Ídolos se presentó la mayor cantidad de especies de malezas, con 32, mientras que en Pastorías, solamente se tuvo la presencia de seis especies. En cuanto a familias botánicas,

CIENCIA DE LA MALEZA

el mayor número se presentó en la localidad 1 de Los Ídolos, Boca del Monte y el Campo Cotaxtla, con 14. En la Tabla 1 se presenta el número de especies y familias botánicas por plantación.

Tabla 1. Número de especies de malezas y familias botánicas en siete plantaciones de guanábana en el centro del estado de Veracruz.

Localidad	No. de especies de malezas	No. de familias botánicas
Los Ídolos 1, Actopan	32	13
Los Ídolos 2, Actopan	12	7
Nevería, Puente Nacional	12	7
Pastorías, Actopan	6	4
Blanca Espuma, Alto Lucero	17	10
Boca del Monte, Comapa	25	13
Campo Cotaxtla, Medellín	25	13

Bidens pilosa L. (Asteraceae) se presentó en seis localidades, *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae) en cinco, y *Rhynchosia minima* (L.) DC (Papilionaceae), *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) y *Rynchelitrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. en cuatro. Además, 12 especies se presentaron en tres localidades, 14 especies en dos localidades y 35 especies en una sola localidad (Tabla 2).

Las familias que aportaron la mayor cantidad de especies fueron: Poaceae con 16, Asteraceae con 11, Malvaceae con nueve, Euphorbiaceae con seis, Cyperaceae con cuatro, Papilionaceae con cuatro, Acanthaceae con dos, Boraginaceae con dos, Caesalpiniaceae con dos, Cleomaceae con dos, Commelinaceae con dos y Amaranthaceae, Apocynaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Mimosaceae, Nyctaginaceae, Onagraceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Solanaceae y Verbenaceae con una.

Tabla 2. Relación de especies de malezas encontradas en plantaciones de guanábana en el centro de Veracruz.

Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7
<i>Blechnum brownei</i> Juss.	Acanthaceae		x					
<i>Ruellia nudiflora</i> Urb.	Acanthaceae							x
<i>Amaranthus lividus</i> L.	Amaranthaceae							x
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Apocynaceae					x		
<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	x	x	x	x	x	x	
<i>Delilia berteroi</i> Spreng.	Asteraceae						x	
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae							x
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Asteraceae		x				x	x
<i>Lagascea mollis</i> Cav.	Asteraceae			x			x	x
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	Asteraceae	x						
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Asteraceae				x			
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	x			x	x	x	x
<i>Sclerocarpus divaricatus</i> (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	Asteraceae	x						
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae						x	
<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	x	x					x
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Boraginaceae	x						x
<i>Tournefortia</i> sp.	Boraginaceae	x						
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern	Brassicaceae							x
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Caesalpiniaceae	x				x		
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Caesalpiniaceae						x	

CIENCIA DE LA MALEZA

<i>Cleome aculeata</i> L.	Cleomaceae					X
<i>Polanisia viscosa</i> (L.) DC.	Cleomaceae		X			
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	Commelinaceae					X
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae	X				X
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Convolvulaceae					X
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	X		X		X
<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Cyperaceae				X	X
<i>Cyperus iria</i> L.	Cyperaceae		X			X
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	X				
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae					X
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	Euphorbiaceae	X				
<i>Acalypha arvensis</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae					X
<i>Chamaesyce hypericifolia</i> (L.) Millsp.	Euphorbiaceae	X	X			X
<i>Cnidosculus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston	Euphorbiaceae				X	
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	X			X	X
<i>Euphorbia hirta</i> (L.) Millsp.	Euphorbiaceae	X			X	X
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	Malvaceae					X
<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth	Malvaceae					X
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malvaceae		X			
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malvaceae		X			
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae					X
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Malvaceae		X			X
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	X				
<i>Waltheria indica</i> L.	Malvaceae	X				
<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R. E. Fries	Malvaceae		X	X		
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	X	X	X		
<i>Boerhavia erecta</i> L.	Nyctaginaceae	X				X
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Onagraceae				X	X
<i>Centrosema pubescens</i> Benth	Papilionaceae	X				X
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Papilionaceae	X	X	X		X
<i>Stizolobium pruriens</i> (L.) Medik.	Papilionaceae	X				
<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.	Papilionaceae					X
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze	Poaceae					X
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	X	X		X	X
<i>Chloris inflata</i> Link	Poaceae					X
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	X				
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Poaceae	X	X			
<i>Dichanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf	Poaceae		X			
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	X				X
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae					X
<i>Ixophorus unisetus</i> (J. Presl) Schldl.	Poaceae					X
<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	Poaceae	X			X	
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) Beauv.	Poaceae				X	X
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Poaceae			X		
<i>Rhynchelitrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	Poaceae	X	X		X	X
<i>Rottboellia cochunchinensis</i> (Lour.) Clayton	Poaceae	X	X			
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	X				
<i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R. Webster	Poaceae	X			X	X
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae					X
<i>Borreria brownii</i> (Rusby) Standl.	Rubiaceae				X	X
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	X	X	X		
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae					X
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	Verbenaceae				X	X

1. Los Idolos, Actopan, 2. Los Ídolos, Actopan, 3. Nevería, Puente Nacional, 4. Pastorías, Actopan, 5. Blanca Espuma, Alto Lucero, Ver., 6. Boca del Monte, Comapa, 7. Campo Cotaxtla, Medellín.



CONCLUSIONES

Se identificaron 73 especies de malezas pertenecientes a 24 familias botánicas, siendo las especies con más frecuencia de aparición: *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae), *Rhynchosia minima* (L.) DC. (Papilionaceae), *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) y *Rhynchelitrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. (Poaceae).

BIBLIOGRAFÍA

- CRUZ C., J. G.; TORRES L., P. A.; DELGADO M., J. C.; DOMÍNGUEZ M., V.; MARTÍNEZ P., D.; FRANCO M., O. (2002). El Guanábano. Agronomía y Uso de Frutales Tropicales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México, México. 177 p.
- HERNÁNDEZ S., S.; SANCHO M., G.; GAMBOA C., J. (1990). Combate agroquímico de malezas en un huerto de guanábana (*Annona muricata* L.) en edad productiva. Boletín Técnico Estación Fabio Baudrit 23(2):1-9.
- MEDRANO, C.; FIGUEROA, V.; GUTIÉRREZ, W.; VILLALOBOS, Y.; AMAYA, L.; SEMPRÚM, E. (1999). Estudio de las malezas asociadas a plantaciones frutales en la planicie de Maracaibo, Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 16:583-596.
- RONCHI, C. P.; SILVA, A. A.; SERRANO L., A. L.; CATTANEO, L. F.; SANTANA, E. N.; FERREGUETTI, E. G. A. (2008). Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro. Planta Daninha 26(4):937-947.
- ROSAS G., X.; BECERRA L., E. N.; ESQUEDA E., V.; VÁSQUEZ H., A.; MARROQUÍN A., L. M. (2008). Diagnóstico parasitológico y edáfico de plantaciones de guanábana (*Annona muricata* L.) en el centro de Veracruz. Evaluación de herbicidas y selección de materiales rendidores. En: Anonáceas un Recurso para el Desarrollo Sustentable. AYALA E., I.; COLÍN B., H.; GARCÍA F., A.; OLIVER G., R.; MARTÍNEZ F., E.; SÁNCHEZ S., E.; TABOADA S., M.; VIDAL L., E. (eds.). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. p. 35-46.
- SOSA, L.; MEDRANO, C. (1996). Efecto de la competencia de las malezas en platanales (*Musa AAB*) establecidos. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 14:591-602.
- UGEN, M. A.; WORTMANN, C. S. (2001). Weed flora and soil properties in sub humid tropical Uganda. Weed Technology 15(3):535-543.
- VIDAL H., L.; NIETO A., D. (1997). Diagnóstico técnico y comercial de la guanábana en México. En: Memorias del I Congreso Internacional de Anonáceas. Chapingo, Estado de México, México. p. 1-19.

LA FAMILIA EUPHORBIACEAE DE POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO

Irma G. López Muraira¹, Isaac Andrade¹, Juan F. Gómez¹, Rubén Iruegas²

¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco.

²Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 Col. Chapultepec Morales. México D.F.

RESUMEN

Dentro de las especies de maleza que destacan por su presencia en los potreros, se encuentran aquellas incluidas dentro de la familia Euphorbiaceae, las cuales interactúan con los pastos comestibles por el ganado a través de la competencia reduciendo la capacidad de carga de un potrero y por no ser apetecibles para el ganado disminuyen la productividad de los pastizales. Esta familia incluye varias especies que se caracterizan por sus tricomas urticantes, que ocasionan daños a la piel en los trabajadores del campo e irritaciones en partes sensibles las reses como labios y ubres; otras especies son importantes por su presencia en forma de maleza en diversos cultivos y además se encuentran ampliamente distribuidas en varios Estados de la República Mexicana como Colima, Michoacán y Nayarit. Las catorce especies encontradas en los 46 muestreos realizados durante 2009 y 2014 en potreros de Veracruz y Jalisco se encuentran incluidas en ocho géneros dentro de los cuales destacan *Cnidoscolus* y *Croton*.

Palabras clave: *Cnidoscolus*, *Croton*, solimán.

INTRODUCCIÓN

En México la extensión de potreros y pastizales ha ido rápidamente en aumento en las últimas décadas y la presencia de plantas indeseables en ranchos para la producción ganadera se hace más intensa en áreas silvestres que fueron inducidas como potreros. Estas zonas que fueron pobladas por vegetación natural y ahora están siendo mantenidas como pastizales de manera artificial, acarrear una serie de problemas que hacen difícil su establecimiento y mantenimiento. Dentro de las plantas invasivas se destacan por el número de especies y por la cantidad de individuos encontrados las pertenecientes a la familia Euphorbiaceae.

MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo se desarrolló del 2009 al 2014 en muestreos realizados en 46 localidades del Estado de Veracruz y Jalisco. En los potreros muestreados se colectaron las plantas e identificaron utilizando las claves de McVaugh (1983, 1984 y 1987) Rzedowski y Rzedowski (2001) y los ejemplares fueron depositados en el Herbario del Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco.

RESULTADOS

Se encontraron 14 especies de la familia Euphorbiaceae incluidas en ocho géneros.

***Acalypha arvensis* Poepp.**

Nombre común: gusanito. Planta herbácea usualmente de 50 cm de alto; tallos con tricomas de 2 mm de largo; hojas con tricomas simples en ambas superficies, con tricomas adpresos en el envés; inflorescencia pistilada de 2.5 cm de largo, brácteas de 5 mm, lóbulos filiformes con tricomas glandulosos en la punta.

***Adelia barbinervis* Schldl. & Cham.**

Nombre común: espino blanco, limoncillo. Arbusto o árbol hasta 9 m de alto; tallos y ramas con espinas; hojas con envés con tricomas en las nervaduras o al menos barbado en las axilas; flores verdosas; fruto de 2 cm de largo, pubescente.

***Caperonia palustris* (L.) A. St.-Hil.**

Nombre común: caperonia. Plantas hasta 1 m de alto; tallos con tricomas glandulosos; hojas de margen aserrado; flores casi sésiles; pétalos estaminados 5, desiguales, blancos; sépalos pistilados con tricomas glandulares; fruto de 6 a 7 mm de largo.

***Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.**

Nombre común: chaya, mala mujer, ortiga. Arbusto de 3 a 5 m de alto; hojas entre 10 y 20 cm de largo con 3 a 7 lóbulos, pecíolos con tricomas hispídicos; flores blancas de 6 a 8 mm, filamentos más cortos que las anteras; fruto con espinas, semillas de 6 a 8 mm.

***Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst.**

Nombre común: chichicaste de caballo. Arbusto de 3 a 6 m de alto; hojas con abundantes tricomas punzantes en las venas, pecíolo con glándulas pequeñas en el ápice; inflorescencia con tricomas punzantes, flores masculinas blancas de 12 a 15 mm de largo, filamentos más largos que las anteras.

***Croton argenteus* L.**

Nombre común: crotón plateado. Planta subarborescente hasta 50 cm de alto; tallos con tricomas estrellados, en ocasiones rojizos; hojas con 5 nervaduras prominentes en el envés y con abundantes tricomas estrellados; inflorescencias en racimos compactos hasta 3 cm de largo.

***Croton ciliatoglandulifer* Ortega**

Nombre común: solimán. Arbusto erecto de 1 a 2.5 m de alto; tallos con tricomas glandulosos; margen entero con tricomas glandulosos; flores masculinas en la parte superior con 5 pétalos y numerosos estambres.

***Croton cortesianus* Kunth**

Nombre común: pushual, hierba del moro. Árbol o arbusto hasta 6 m de alto; tallo con tricomas piloso-estrellados en las ramas; hojas con haz glabro y envés densamente pubescente con tricomas estrellados grises; inflorescencias de 5 cm con las flores pistiladas densamente agrupadas.

***Croton lobatus* L.**

Nombre común: crotón lobado. Planta herbácea usualmente hasta 75 cm de alto; tallos jóvenes con tricomas estrellados y simples; hojas hasta 6 cm de largo con 3 a 5 lóbulos, haz y envés con tricomas esparcidos; inflorescencias de 10 cm, flores estaminadas con 10 a 13 estambres, los sépalos de las flores pistiladas son tricomatosos.

***Croton reflexifolius* Kunt.**

Nombre común: olín, olivo. Arbusto o árbol pequeño comúnmente de 2 a 8 m de alto; con 3 a 5 nervaduras saliendo de la base, tricomas en forma de escama y adpresos en ambas superficies; inflorescencias con flores estaminadas sésiles o corto-pedunculadas, flores pistiladas con pétalos verdosos pubescentes, ovario tuberculado con un tricoma estrellado en la región distal al igual que en el fruto.

***Croton soliman* Cham. & Schtdl.**

Nombre común: solimán. Planta subarborescente hasta 1 m de alto; tallos con tricomas estrellados esparcidos; hojas con estípulas con glándulas apicales, haz y envés con tricomas estrellados esparcidos; inflorescencias con pétalos desarrollados en las flores masculinas, flores femeninas con pétalos rudimentarios; fruto de 7 mm.

***Dalechampia scandens* L.**

Nombre común: bejuco de pan. Bejuco semileñoso en la base; tallos densamente pilosos; hojas de 3 a 14 cm de largo y ancho, profundamente 3-lobadas, tricomas en ambas superficies; inflorescencia con 2 brácteas de color verde pálido profundamente 3-lobadas, 5 nervaduras provistas de tricomas.

***Jatropha gossypifolia* L.**

Nombre común: frailecillo. Plantas arbustivas hasta 1 m de alto; hojas con pecíolos con tricomas ramificados glandulosos, láminas de 7 a 15 cm de largo y ancho con 3 a 5 lóbulos, márgenes con tricomas glandulosos, haz y envés glabros; flores verdosas con los sépalos glandular-ciliados, corola de 5 pétalos purpuras.

***Phyllanthus liebmannianus* Müll. Arg.**

Nombre común: panetela. Planta subarborescente de 30 a 50 cm de alto; hojas de 1.8 a 3 cm de largo y hasta 1.6 cm de ancho; flores masculinas con sépalos de color amarillo-verdoso de 1.6 mm de largo; fruto con 6 sépalos de 3.3 mm de largo, cápsula de 2.5 mm. También considerada en la Familia Phyllanthaceae.

CIENCIA DE LA MALEZA

BIBLIOGRAFÍA

- Burge, W. and M. Huft. (1995). Euphorbiaceae. Flora Costaricensis. Fieldiana Botany. 36:1-69
- Rzedowski, G.C. y J. Rzedowski. (2001). Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología A.C. 1406 pp.
- Martínez, G.M. (1995). Contribución al conocimiento del género Croton (Euphorbiaceae), en el Estado de Guerrero. Contribuciones del herbario de la facultad de Ciencias. UNAM. 2: 1-109.
- Vibrans, H. (2013). Malezas de México.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

MALEZA HOSPEDANTE DE ÁFIDOS EN EL ÁREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MÉXICO

Vicente Hernández Henández¹, Sergio Hernández Rodríguez¹ y Javier López Hernández¹

¹Departamento de Parastiología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. Periférico Raúl Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C.P. 27059; vhernndezhernndez@yahoo.com, sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com

RESUMEN

La maleza se encuentra entre los factores más limitantes en la producción agrícola, ya que puede ser hospedante de plagas y enfermedades. Los áfidos representan plagas que atacan a un sinnúmero de cultivos y son capaces de hospedarse sobre maleza, siendo también ésta un excelente hospedante. La importancia de los áfidos radica en que son uno de los principales vectores de virus causantes de enfermedades en varios cultivos de importancia económica y especies silvestres. Con el objetivo de identificar las especies de maleza que sirven como hospedante de áfidos se realizaron colectas durante el periodo de enero a diciembre de 2014 en el área urbana de Lerdo, Durango. Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo; colectando la maleza de calles, baldíos, parques, plazas, escuelas y residencias. Los áfidos presentes en la maleza fueron conservados 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 37 especies de maleza que son hospedantes de áfidos en el área urbana de Lerdo, Durango, pertenecientes a 16 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, portulacaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae. Las especies de maleza que presentaron altas poblaciones de áfidos y con mayor frecuencia fueron: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less. *Malva parviflora* L., *Cynodon dactylon* L., *Setaria verticillata* (L.), *Sorghum halepense* (L.) y *Nicotiana glauca* Graham.

Palabras clave: vectores, virus, enfermedades, plagas, especies silvestres

SUMMARY

The weed is among the most limiting factors in agricultural production as it can be host of pests and diseases. Aphids represent various pests

CIENCIA DE LA MALEZA

that attack crops and are able to stay on weed. The importance of aphids is that they are one of the main vectors of viruses that cause important diseases in cultivated and wild plants. With the objective of identify the species of weeds that serve as host aphid collections were made during the period January to December 2014 in the urban area of Lerdo, Durango. 400 sampling sites were selected at random; collecting weed streets, vacant, parks, plazas, schools and residences. Aphids present in the weeds were conserved in glass vials with 70% alcohol. The collected weed was subjected to pressing and drying process to be later identified, assembled and labeled in the Parasitology Laboratory of the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. 37 species of weeds that are hosts of aphids in urban areas were identified in Lerdo, Durango from 16 botanical families: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, portulacaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae. Weed species that had high populations of aphids and most frequently were: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less., *Malva parviflora* L., *Cynodon dactylon* L., *Setaria verticillata* (L.), *Sorghum halepense* (L.) y *Nicotiana glauca* Graham.

Keywords: vector, viruses, diseades, pest, wildlife

INTRODUCCIÓN

La maleza son plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos junto con las plantas cultivadas, a las cuales les interfieren su normal desarrollo. Son unas de las principales causas de las disminución del rendimiento y calidad de los cultivos, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrimentos y bióxido de carbono (RODRÍGUEZ, 2000). Además segregan sustancias alelopáticas, son tóxicas para el ganado, obstaculizan los señalamientos viales, ocasionan problemas en la salud del hombre, hospedan plagas y fitopatógenos (VILLARREAL, 1999; ANDERSON, 1996).

Los áfidos son considerados como los insectos más importantes en la transmisión de virus fitopatógenos y transiten cerca de 170 virus portados en el estilete (AGRIOS, 2008). Dichos insectos representan plagas que atacan a un sinnúmero de cultivos y son capaces de hospedarse sobre maleza, siendo también éstas un excelente hospedante. Su presencia en maleza indica que cuando el cultivo esté presente va a ser atacado por dichas especies. Algunas de las especies de maleza hospedantes de áfidos incluyen a *Nicotiana glauca* Graham, *Heterotheca latifolia* Cass, *Dalea foliolosa* (Ait.) Barneby, *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Lactuca serriola* L., *Helianthus laciniatus* A. Gray, *Brassica campestris* L., *Chenopodium* spp., y *Sonchus oleraceus* L. (ROSALES, 2013).

Para la región de Coahuila se reporta a *Aphis spiraecola*, *Rhopalosiphum maydis* y *Brevicoryne brassicae*, como áfidos que comúnmente atacan a especies vegetales pertenecientes a la familia Brassicaceae, los cuales ocasionan defoliación a las plantas atacadas. El pulgón *Myzus persicae* ataca



CIENCIA DE LA MALEZA

principalmente a lechuga silvestre, rábano silvestre y nabo. Sin embargo; *Aphis gossypii* es una especie que ataca a una gran diversidad de maleza, por lo que es considerado como el pulgón de la maleza (CAÑEDO et al., 2011).

En el área urbana de Torreón, Coahuila, (Ortiz, 2014), realizó un trabajo sobre maleza hospedante durante época invernal, encontrando 16 especies de maleza hospedante pertenecientes a 8 familias botánicas. De las especies identificadas, las que presentaron mayor preferencia por los áfidos fueron: *Malva parviflora* L., *Sonchus oleraceus* L., *Systema irio* L., *Convolvulus arvensis* L.

Estudios realizados en el área urbana de Gómez Palacio, Durango se encontraron 40 especies de malezas hospedantes de áfidos pertenecientes a 16 familias. De las especies identificadas en este estudio se reportan a: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less., *Malva parviflora* L., *Cynodon dactylon* L., *Setaria verticillata* (L.), *Systema irio* L. y *Convolvulus arvensis* L., como maleza preferida por áfidos (SÁNCHEZ et al., 2014).

Para la ciudad de Lerdo, Durango, no se tienen registros oficiales sobre la maleza hospedante de áfidos. Por lo anterior se realiza el presente trabajo de investigación con la finalidad de identificar la maleza que es hospedante de estos insectos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre de 2014 en el área urbana de la ciudad de Lerdo, Durango, México; la cual se encuentra ubicada a 1,140 msnm. El clima predominante en esta región es cálido seco, con una precipitación anual de 200 mm (INEGI, 2014). Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo distribuidos en diferentes colonias habitacionales del área urbana de Lerdo, Durango. Se tomó como sitio de muestreo una calle, un parque, una plaza, una escuela, un centro recreativo. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando 4 muestreos de maleza a intervalos de 3 meses.

En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza con presencia de áfidos, los cuales fueron conservados en frascos con alcohol al 70%. Para la colecta de plantas, se utilizó una prensa 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. 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.

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

Los áfidos hospedados en la maleza se colocaron en frascos con etanol al 70% y fueron identificados a nivel familia utilizando las claves taxonómicas de Triplehorn & Johnson (2005). Se tomaron fotografías a los especímenes colectados. Así

CIENCIA DE LA MALEZA

mismo, las muestras colectadas serán sometidas para su identificación a nivel especie.

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

En el presente estudio se identificaron 37 especies de maleza hospedante de áfidos, pertenecientes a 16 familias botánicas (Tabla 1).

Tabla 1. Maleza hospedantes de áfidos en el área urbana de Lerdo, Durango, México. 2014

Nombre común	Nombre técnico	Familia
Verdolaga del caballo	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Aizoaceae
Quelite morado	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae
Quelite bleo	<i>Amaranthus palmeri</i> S.	Amaranthaceae
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	Asteraceae
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
Hierba amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i> D. C.	Asteraceae
Hierba del caballo	<i>Calyptocarpus viales</i> Less.	Asteraceae
Falsa altamisa	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae
Cadillo	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae
Girasolillo	<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae
Hierba helionda	<i>Verbesina encelioides</i> Cav.	Asteraceae
Lechuga silvestre	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae
Mostacilla	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae
Mastuerzo	<i>Lepidium didymum</i> L.	Brassicaceae
Brasica del desierto	<i>Nerisyrenia mexicana</i> J. D. B.	Brassicaceae
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae
Bolsa del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Brassicaceae
Chamizo	<i>Atriplex elegans</i> (Moq.) D.	Chenopodiaceae
Quelite cenizo	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae
Correhuela perenne	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
Correhuela anual	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Convolvulaceae
Coquillo	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae
Hierba golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i> L.	Euphorbiaceae
Tártago	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Euphorbiaceae
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	Lamiaceae
Malva quesitos	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
Hierba del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don.	Malvaceae
Trébol común	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae
Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.)	Poaceae
Zacate pata de gallo	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae
Zacate pegarropa	<i>Setaria verticillata</i> (L.)	Poaceae
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae
Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae
Trompillo	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Solanaceae
Virginio	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Solanaceae
Torito	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zigophyllaceae

CIENCIA DE LA MALEZA

De acuerdo a los datos se identificaron 37 especies de maleza hospedante de áfidos pertenecientes a 16 familias botánicas con lo anterior se consigna lo mencionado por CAÑEDO *et al.* (2011) y ROSALES (2013) quienes mencionan que los áfidos tienen como hospedantes a las malezas.

En el presente estudio se encontraron 37 especies de maleza pertenecientes a 16 familias botánicas, de las cuales las especies con mayores poblaciones de áfidos y con mayor frecuencia fueron: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less., *Malva parviflora* L., *Cynodon dactylon* L., *Setaria verticillata* (L.), *Sorghum halepense* (L.) y *Nicotiana glauca* Graham. Dichas especies identificadas son reportadas por SÁNCHEZ *et al.* (2014) o en el área urbana de Torreón, Coahuila, coincidiendo además con seis especies de maleza: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less., *Malva parviflora* L., y *Cynodon dactylon* L., las cuales fueron preferidas por los áfidos por presentar altas poblaciones y ser más frecuentes en los muestreos realizados.

Durante los muestreos se observaron poblaciones de áfidos en diferentes partes de la maleza hospedante, encontrándose en el envés y haz de la hoja, en yemas jóvenes, botones florales y tallos de la planta. También, se detectaron plantas con síntomas de virosis en donde estaban hospedados los áfidos.

CONCLUSIONES

Se identificaron 37 especies de maleza hospedantes de áfidos en el área urbana de Lerdo, Durango pertenecientes a 16 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Portulacaceae, Solanaceae y Zigophyllaceae.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Félix Ordoñez Sánchez, Josué Salvador Hernández Reyes y Antonio Castillo Martínez por su cooperación durante la realización de este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, G. N. 2008. Fitopatología. Segunda edición. Ed. Limusa. México, D. F. pp. 672
- ANDERSON, W. P. 1996. Weed Science. Principles and applications. West publishing Company. USA. 373 p.
- CAÑEDO, V., A. ALFARO Y J. KROSCHER. 2011. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. 48 p.



CIENCIA DE LA MALEZA

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta 18/Mayo/2015].
- ORTIZ, R. T. DE J. 2014. Maleza hospedante de áfidos durante invierno en el área urbana de Torreón, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila. 58 p.
- RODRÍGUEZ, T. E. 2000. Protección y sanidad vegetal. Sección 2 combate y control de maleza en maíz. Caracas, Venezuela. 345-356 pp.
- ROSALES, L. A., M. FLORES D., L. A. AGUIRRE, U. R. GONZÁLEZ V., N. REBECA, J. VILLEGAS Y H. E. VEGA O. 2013. Diversidad de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en el sureste de Coahuila. [En línea] Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263128355002>> ISSN 2007-0934. [Fecha de consulta: 7/06/2015].
- 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 ASOCIADA A PASTO SAN AGUSTIN *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze EN LERDO, DURANGO, MÉXICO

Sergio Hernández-Rodríguez¹, Javier López- Hernández¹ y Vicente Hernández Hernández¹

¹Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27059. sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com, vhernandezhernandez@yahoo.com

RESUMEN

El pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze, por sus características de adaptabilidad a una gran variedad de temperaturas, tipos de suelos, tolerancia a salinidad y características estéticas es usado para mejorar el paisaje de áreas verdes en residencias, escuelas, industrias, comercios, parques y vías de comunicación. Dentro de los factores que limitan el buen establecimiento y expresión del pasto San Agustín *S. secundatum*, se encuentran las plagas, enfermedades y la maleza. Estas últimas compiten con el pasto por agua, luz, espacio y nutrientes. Durante los meses de Enero a Diciembre de 2014, se realizaron colectas de maleza asociadas a pasto San Agustín en el área urbana de ciudad Lerdo, Durango; México. Se seleccionaron al azar 100 sitios de muestreo ubicados en colonias pertenecientes al área de estudio. En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza asociadas a pasto San Agustín; las cuales fueron sometidas a un tratamiento de prensado-secado para posteriormente identificarlas en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se identificaron 22 especies de maleza asociadas a pasto San Agustín pertenecientes a 13 familias botánicas: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Umbeliferae y Zygophyllaceae. Dentro de las especies encontradas las más invasoras y distribuidas en pasto San Agustín fueron: diente de león *Taraxacum officinale* (Wed), hierba del caballo *Calyptocarpus vialis* (Less), bolsa del pastor *Capsella bursa-pastoris* L., coquillo *Cyperus esculentus* L., hierba de la golondrina *Euphorbia prostrata* L., trébol silvestre *Oxalis corniculata* L. y zacate chino *Cynodon dactylon* L.

Palabras clave: áreas verdes, área urbana, muestreo, familias, especies

SUMMARY

The St. Augustine grass *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze by virtue of their adaptability to a wide range of temperatures, soil types,

CIENCIA DE LA MALEZA

salinity tolerance and aesthetic features is used to improve the landscape of green areas in homes, schools, industries, businesses, parks and roads. Among the factors that limit the proper establishment and expression of St. Augustine grass *S. secundatum* are pests, diseases and weed. The latter compete with the grass for water, light, space and nutrients. During the months of January to December of 2014, there were collections of weed associated with St. Augustine grass in the urban area of Lerdo city, Durango, Mexico. 100 randomly selected sampling sites located in colonies belonging to the study area. At each sampling site were collected weed species associated with St. Augustine grass, which were subjected to press-drying treatment and later identify them in the parasitology laboratory of the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. We identified 22 weed species associated with St. Augustine grass belonging to 13 botanical families: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Umbeliferae, and Zygophyllaceae. Among the species found the most invasive and distributed in St. Augustine grass were: dandelion *Taraxacum officinale* (Wed), horse herb *Calyptocarpus vialis* (Less), shepherd's burse *Capsella bursa-pastoris* L., yellow nutsedge *Cyperus esculentus* L., swallow herb *Euphorbia prostrata* L., wild clover *Oxalis corniculata* L., Chinese grass *Cynodon dactylon* L.

Key words: Green area, urban area, sampling, Families, species

INTRODUCCIÓN

En pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze, como en otras especies vegetales que son utilizadas para embellecer áreas verdes, la maleza compite fuertemente con el pasto por agua, luz, nutrientes y espacio. También, la maleza sirve como hospedante de patógenos, insectos, ácaros y roedores que más tarde van a favorecer el establecimiento de las plagas y enfermedades (VILLARREAL, 1999). Otro de los daño que la maleza puede ocasionar es la liberación de sustancias alelopáticas que inhiben el crecimiento y desarrollo del pasto (MARER *et al.*, 1991).

En Florida, el trébol blanco *Trifolium repens* L y la alfalfa *Melilotus indica* L., son especies de maleza que comúnmente invaden el pasto San Agustín a manera de manchones compitiendo por espacio, luz y nutrientes (ZIMDAHL, 2007).

En California, algunos pastos entre ellos el pasto San Agustín *S. secundatum* es atacado por dos especies de zacate pata de gallo *Digitaria ischaemum* y *D. sanguinalis*, diente de león *Taraxacum officinale* (Wed), llantén *Plantago major* L., verdolaga *Portulaca oleraceae* L., malva *Malva parviflora* L. y trébol *Oxalis corniculata* L. (WINWARD, 2001).

HERNÁNDEZ Y LÓPEZ (2013) encontraron que en el área urbana de Torreón, Coahuila, el pasto San Agustín *S. secundatum* se encuentra asociado con 35

CIENCIA DE LA MALEZA

especies de maleza pertenecientes a las familias: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Umbeliferae y Zigophyllaceae. Dentro de las especies encontradas las más invasoras y distribuidas en pasto San Agustín son: diente de león *Taraxacum officinale* (Wed), hierba del caballo *Calyptocarpus vialis* (Less), bolsa del pastor *Capsella bursa-pastoris* L., mostacilla *Sisymbrium irio* L., coquillo *Cyperus esculentus* L., hierba de la golondrina *Euphorbia prostrata* L., Tártago *Euphorbia hyssopifolia* L., trébol silvestre *Oxalis corniculata* L., zacate chino *Cynodon dactylon* L. y apio silvestre *Apium leptophyllum* (Pers.) F. V. Muell.

Por otra parte SÁNCHEZ *et al.* (2014) indican que en el área urbana de Gómez Palacio, Durango, México, el pasto San Agustín *S. secundatum* se encuentra asociado con 31 especies de maleza pertenecientes a 14 familias botánicas: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Lamiaceae, Poaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Umbeliferae y Zigophyllaceae. De las especies identificadas: diente de león *Taraxacum officinale* (Wed), hierba del caballo *Calyptocarpus vialis* (Less), bolsa del pastor *Capsella bursa-pastoris* L., mostacilla *Sisymbrium irio* L., coquillo *Cyperus esculentus* L., hierba de la golondrina *Euphorbia prostrata* L., Tártago *Euphorbia hyssopifolia* L., trébol silvestre *Oxalis corniculata* L., zacate chino *Cynodon dactylon* L. y apio silvestre *Apium leptophyllum* (Pers.) F. V. Muell., fueron las especies más frecuentes e invasoras en pasto San Agustín *S. secundatum*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre de 2014 en el área urbana del municipio de Lerdo, Durango; el cual se ubica en la región noreste del Estado, entre los paralelos 25° 10' y 25° 47' de latitud norte; los meridianos 103° 20' y 103° 59' de longitud oeste; con una altitud de 1140 msnm. El clima predominante en esta región es semidesértico, con una precipitación media anual de 250 mm (INEGI, 2014).

Se seleccionaron 100 sitios de muestreo distribuidos en diferentes colonias habitacionales del área de estudio. Los sitios de muestreo correspondían a jardines urbanos con superficie de pasto San Agustín mayor a 300 m²; los cuales estaban ubicados en calles, parques, plazas, escuelas, centros recreativos y residencias. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando 6 muestreos de maleza a intervalos de 2 meses.

En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza en diferentes estados de desarrollo, algunas de ellas fueron colectadas en estado de madurez y otras en estado de plántula. Para la colecta se utilizó una prensa de madera, compuesta por dos rejillas, con dimensiones de 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Cada una de las especies colectadas fue colocada en una hoja de papel periódico, las cuales se acomodaban en las rejillas de madera y eran intercaladas con cartón corrugado. Por cada prensa se colocaron 25 especies y posteriormente se amarraron con mecate; para ser sometida a un proceso de secado directamente al sol por 7 días y se llevaron posteriormente al Laboratorio de

CIENCIA DE LA MALEZA

Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación.

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

Una vez concluida la identificación se realizó el montaje; el cual consistió en colocar las especies de maleza en papel cartoncillo de 29.7 cm de ancho por 42 cm de largo para ser etiquetadas finalmente. Las especies de maleza identificadas en este estudio se encuentran en el herbario del Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio son presentados en la Tabla 1, en la cual se puede observar la asociación del pasto San Agustín *S. secundatum* con la maleza. Se identificaron 22 especies pertenecientes a 13 familias.

Tabla 1. Maleza asociada a pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze en Lerdo, Durango, México, 2014.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	P	V	O	I
Quelite	<i>Amaranthus palmeri</i> S.	Amaranthaceae	*	*		
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> (web)	Asteraceae	*	*	*	*
Hierba amargosa	<i>Helianthus ciliaris</i> D. C.	Asteraceae	*	*		
Hierba del caballo	<i>Calyptocarpus viales</i> Less.	Asteraceae	*	*	*	*
Falsa altamisa	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	*	*	*	
Falso diente de león	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.)	Asteraceae	*	*	*	
Bolsa del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Brassicaceae				*
Dicondra	<i>Dichondra repens</i> J. R. Forst	Convolvulaceae	*	*		
Correhuela perene	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	*	*	*	
Coquillo	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	*	*	*	*
Hierba de la golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i> L.	Euphorbiaceae	*	*	*	*
Hierba de la paloma	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	*	*		
Malva quesitos	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	*	*		
Trébol silvestre	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	*	*	*	*
Trébol agritos	<i>Oxalis jacquiniana</i> Kunth	Oxalidaceae	*	*		
Zacate chino	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	*	*	*	*
Zacate johnson	<i>Sorghum halepense</i> L. Pers.	Poaceae	*	*		
Zacate pata de gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Poaceae			*	*
Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae	*	*	*	
Hierba del pájaro	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	*	*		
Apio Silvestre	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F.V.M.	Umbeliferae		*	*	
Torito	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zigophyllaceae	*	*		

P=primavera, V=verano, O=otoño, I=invierno

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio, se identificó maleza de hoja ancha y hoja angosta, anual, bianual y perene, con lo anterior se corrobora lo comentado por DUBLE (2001) quien indica que en ciertas regiones de Estados

CIENCIA DE LA MALEZA

Unidos de América, el pasto San Agustín *S. secundatum* se ve afectado por maleza de hoja ancha y hoja angosta, anual, bianual y perene.

Se encontró que en ciudad Lerdo, Durango, el pasto San Agustín *S. secundatum* se encuentra asociado con 22 especies de maleza. Sin embargo, para el área urbana de Torreón, Coahuila, HERNÁNDEZ Y LÓPEZ (2013) reportan 35 especies de maleza y SÁNCHEZ *et al.* (2014) reporta 31 especies de maleza asociadas a *S. secundatum* en Gómez Palacio, Durango. Lerdo, Durango presenta menor diversidad de especies de maleza que los municipios vecinos posiblemente por el manejo que se le da a los jardines y por ser una ciudad más pequeña.

WINWARD (2001) indica que en California el pasto San Agustín es atacado por zacate pata de gallina *Digitaria ischaemum* y *D. sanguinalis*, diente de león (*Taraxacum officinale* (Wed)), llantén (*Plantago major* L.), verdolaga (*Portulaca oleraceae* L.), malva (*Malva parviflora* L.) y trébol (*Oxalis corniculata* L.). En el presente estudio no encontramos al zacate pata de gallina ni a llantén, encontrando las otras especies mencionadas por el autor.

ZIMDAHL (2007) hace referencia que en Florida el trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y la alfalfa (*Melilotus indica* L.) son especies de maleza que comúnmente invaden el pasto San Agustín a manera de manchones. En las colectas no encontramos a dichas especies. Sin embargo, encontramos que el diente de león *T. officinale*, hierba del caballo *C. vialis*, coquillo *C. esculentus* L., hierba de la golondrina *E. prostrata*, trébol silvestre *O. corniculata*, y zacate chino *C. dactylon* como las especies más invasoras en pasto San Agustín *S. secundatum*. Tales datos coinciden con los encontrados por HERNÁNDEZ Y LÓPEZ (2013) en el área urbana de Torreón, Coahuila. Dichas especies invasoras también son reportadas por SÁNCHEZ *et al.* (2014) en el área urbana de Gómez Palacio, Durango, coincidiendo con lo encontrado en este estudio.

Estudios realizados en Torreón, Coahuila por HERNÁNDEZ Y LÓPEZ (2013) encontraron que la bolsa del pastor (*C. bursa-pastoris*) y la mostacilla (*S. irio*) se pueden encontrar durante todo el año en pasto San Agustín *S. secundatum*. Para ciudad Lerdo, Durango no se tuvo presencia de *S. irio*; sin embargo *C. bursa-pastoris* se presentó en altas poblaciones en pasto San Agustín *S. secundatum* durante el invierno, presentándose muy frecuente durante esta época en asociación con *S. secundatum*.

CONCLUSIONES

El pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze en Lerdo, Durango, se encuentra asociado con 22 especies de maleza pertenecientes a 13 familias botánicas: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Umbeliferae y Zygophyllaceae.



AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Parasitología de UAAAN-UL por el apoyo brindado, a los IAP Juan Reyna Sánchez, Francisco Sánchez Rivera, Josué Salvador Hernández Reyes y Antonio Castillo Martínez por su cooperación durante la realización de este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- DUBLE, L. R. 2001. Southern Turfgrasses. In: Turfgrasses, their management and use in the southern zone. Second edition. Texas A & M University Press. USA. pp. 55-58.
- HERNÁNDEZ R., S. y J. LÓPEZ H. 2013. Maleza asociada a pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze en Torreón, Coahuila. In: MEMORIA DE XXXIV Congreso de la ASOMECIMA Y XXI Congreso de la asociación latinoamericana de malezas. Cancún, Quintana Roo, México. p. 14.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [Fecha de consulta: 21/Abril/2015].
- MARER, P. J. 1991. Weed. In: Rust. Residential, Industrial, and Institutional pest control. University of California. Div. of Agric. and Nat. Res. Publication 3334. Smith, Ch. The ortho home gardener's problem solver. Ortho book. San Ramon, Ca. pp. 50.
- VIBRANS, V. 2012. Malezas de México. Colegio de posgraduados. [En línea] http://www.conabio.gob.mx/malezas_de_mexico/2/home-maleza-mexico.htm. [Fecha de consulta: 20/Febrero/2015].
- SÁNCHEZ R., F. J., S. HERNÁNDEZ R., J. LÓPEZ H. Y M. T. VALDÉS P. 2014. Maleza asociada a pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze en Gómez Palacio, Durango In: Memoria del Congreso Mesoamericano de Investigación. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. pp. 691-694.
- VILLARREAL, Q. J. A. 1999. Malezas de Buenavista. UAAAN. Primera reimpresión. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- WINWARD, L. L. 2001. Weed and weeding. In: The healthy lawn handbook, the complete guide to weed control, watering, fertilizers, mowing tips, and much more. Ed. Lyons press. Canada. pp 78-82
- ZIMDAHL, L. R. 2007. Weed classification. In: Fundamentals of weed science. Third edition. British library cataloging in publication data. San Diego, Ca. USA. pp. 43-45.

MANEJO DE MALEZAS EN SAN LUIS PÓTOSI, MEXICO

*Buen Abad Domínguez Antonio, Lara M.J.L., Rodríguez O.J.C., Rojas V.A.N.,
Tiscareño I. M.A., Villar M.C.

FAC. AGRONOMIA Y VETERINARIA UASLP. agronomia.vinculacion@uaslp.mx

RESÚMEN

El propósito de la producción de hortalizas es principalmente para el mercado fresco, por lo que la calidad de los productos es de primera importancia. Los frutos deben alcanzar el tamaño necesario y presentación adecuada para satisfacer las preferencias del consumidor. Los altos rendimientos por unidad de superficie ha permitido alimentar a la creciente población mundial; Por lo tanto, el manejo de las plagas y el control de la maleza en hortalizas juega un papel importante en la actualidad.

SUMARY

The purpose of the production of vegetables is mainly for the fresh market, so the quality of the products is of prime importance. Fruits must achieve the necessary size and proper presentation to meet the preferences of the consumer. The high yields per unit area has made it possible to feed the growing world population; therefore, the pest management and control of weeds in vegetables plays an important role today.

INTRODUCCIÓN.

La producción de hortalizas en México, ocupa un lugar importante entre los productores, los cuales han logrado satisfacer la demanda nacional, y su producción ha permitido tener excedentes para la exportación. Por lo tanto nuestro país destaca en primer lugar como exportador de espárragos, calabazas, cebollas, mangos, garbanzos, sandías y papayas (datos de ONU/FAO, 1999,), segundo lugar como exportador de melones y aguacates; tercer puesto ocupado por tomates, pimientos, hortalizas congeladas, pepinos, berenjenas, nueces, chicharos y miel; cuarto puesto en café verde y jugo de tomate y el quinto lugar por limones, fresas, ajos y coliflores, por lo que las hortalizas y frutas ponen a México en el décimo lugar como exportador agroalimentario del mundo. (Edith, 2002).

PROBLEMÁTICA.

La presencia de maleza afecta la producción de hortalizas en diversas formas. El rendimiento de los cultivos se reduce debido a la competencia directa por agua, nutrientes, luz solar y esta competencia por insumos es más favorable para la maleza durante el inicio del ciclo debido al lento crecimiento inicial de la mayoría de las hortalizas. Las altas densidades de maleza en cultivos hortícolas, por lo general ocasionan producción de frutos de menor tamaño que obtienen un valor

CIENCIA DE LA MALEZA

comercial bajo. Además, las malezas sirven de hospedero de plagas y enfermedades que atacan a las flores, frutos, hojas, tallos, tuberculos (comestibles), etc. de las hortalizas, demeritando su calidad y consecuentemente su valor comercial.

OBJETIVOS

Buscar alternativas sustentables en el manejo de malezas en cultivos hortícolas de San Luis Potosí, México.

MALEZAS COMUNES EN HORTALIZAS DE MEXICO.

La gran diversidad de especies cultivadas de hortalizas, así como de especies de malezas que las afectan, estas se clasifican por su morfología: hoja angosta y hoja ancha, por su ciclo vegetativo ya sea anual o perenne. Hoja Angosta: *Avena fatua* L.; *Eleusine indica* (L.) Gaertn; *Brachiaria sp*; *Cenchrus echinatus* L; *Cyperus rotundus* L.; *Cyperus esculentus* L.; *Digitaria sanguinalis* Swallen; *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.; *Echinochloa colonum* (L.) Link; *Leptochloa filiformis* P.BEAUV; *Cynodon dactylon* (L.) Pers; *Phalaris minor* Retz; *Panicum sp*; *Setaria reticulata*; *Setaria glauca* (L.) Beauv; *Sorghum halepense* (L.) Pers. Hoja Ancha: *Amaranthus spp*; *Brassica campestris* L.; *Commelina sp*; *Convolvulus arvensis* L.; *Chenopodium murale* L.; *Chenopodium album* L.; *Euphorbia spp*; *Helianthus annus* L.; *Malva parviflora* L.; *Melilotus indicus* (L.) All.; *Physalis sp*; *Poligonum aviculare* L.; *Portulaca oleracea* L.; *Rumex crispus* L.; *Solanum nigrum* L.; *Solanum eleagnifolium* Cav.; *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg. Aldaba M.J.L., Durón T.M.L. 2005.

RESULTADOS

Investigaciones en manejo de malezas más sobresalientes por la Facultad de Agronomía y Veterinaria UASLP. Mexico.

CONTROL POSTEMERGENTE DE MALEZA EN CEBOLLA *Allium cepa* L. DE TRASPLANTE, SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. Se evaluo oxifluorfen a tres dosis (1.0, 1.25 y 1.5 L ha⁻¹) en cuatro hilos de cebolla de trasplante hibrido VICTORIA en surcos de 1.5 m ancho por 5 m largo, mas testigos absoluto y relativo. Desde los 7 a los 56 dda se observo un control promedio de 98.97% sobre *Malva sp* y *Chenopodium sp*, 57.18% sobre *Brassica sp* a las dosis de 1.25 L ha⁻¹. En rendimiento para las tres dosis en incremento fue de 13.15, 20.19 y 20.19% con respecto al testigo con 38.77 t ha⁻¹. Buen Abad *et al* 2003.

MANEJO PREEMERGENTE DE MALEZA EN CHILE POBLANO *Capsicum annum* L. Se utilizó la variedad San Luis de la Paz de chile poblano (ancho) y los herbicidas DCPA a 11.0 Kg ha⁻¹ aplicado en franjas a 3.7 Kg en 30 cm de ancho de faja a 2, 3 y 4 semanas después del transplante (SDT), Trifluralina 1.2, 1.7 y 2.0 L ha⁻¹ incorporado antes de transplantar, en diseño experimental de bloques al azar con 8 tratamientos (6 herbicidas y 2 testigos (relativo y absoluto) con cinco repeticiones. La mejor dosis con herbicida preemergente utilizado como la trifluralina es la dosis de 1.7 L ha⁻¹ controlando Hoja angosta: *Brachiaria spp*, *Digitaria sp*, *Setaria spp*, *Echinochloa colonum* Hoja ancha: *Amaranthus spp*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Salsola kali*, *Polygonum spp*; y para

CIENCIA DE LA MALEZA

DCPA la mejor fecha de aplicación fue la de 2 Semanas Después de Trasplante (2SDT) a la dosis única de 11.0 Kg ha⁻¹ (3.7 kg en banda) controlando: Hoja angosta: *Echinochloa* spp. Hoja ancha: *Amaranthus* spp, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*. Buen Abad, et al 2007.

HERBICIDAS PREEMERGENTES EN TRES VARIEDADES DE CHILE *Capsicum annum* ANCHO EN SLP, MEXICO. Peso total y por Fruto, Largo y Ancho (cm), por variedad de chile ancho, con herbicidas preemergentes. SLP 2010.

Tratamientos	VARIEDADES (10 frutos)					
	REBELDE		CORCEL		CABALLERO	
Oxifluorfen	1.022 kg 102.2 g	12.4 cm 7 cm	910 g 91 g	13 cm 7 cm	1.096 kg 109.6 g	12.2 cm 6.5 cm
Oxadiazon	1.140 kg 114 g	13.3 cm 7.4 cm	1.111 kg 111.6 g	12.6 cm 7 cm	662 g 66.2 g	12.3 cm 6.8 cm
Trifluralina	1.116 kg 116.7 g	13.3 cm 7.5 cm	1.186 kg 118.6 g	12.7 cm 7.3 cm	865.5 g 86.55 g	12.3 cm 6.5 cm
Pendimetalina	1.229 kg 122.9 g	13.3 cm 7.5 cm	992 g 99.2 g	12.7 cm 7.1 cm	729.1 g 72.91 g	12.4 cm 6.6 cm
Testigo Relativo	1.106 kg 110.6 g	13 cm 6.8 cm	1.035 kg 103.5 g	13 cm 6.8 cm	1.03 kg 103.3 g	13.9 cm 7.4 cm
Testigo Absoluto	630 kg 63.1 g	13.1 cm 6.9 cm	541 g 54.1 g	12.6 cm 7 cm	304 g 30.4 g	11.7 cm 6.7 cm

Buen Abad et al 2010

SOLARIZACIÓN y BIOFUMIGACIÓN, PARA CONTROL DE FITOSANITARIO EN EL SUELO. CULTIVO TOMATE VAR SHEENA TS-CD. En cubierta (mallasombra) se evaluaron 12 tratamientos con tres repeticiones, en un suelo tratado con brócoli (*Brassica oleracea*) 0 y 4.0 kg y estiércol a 3 y 5 kg/m² con tres tipos de plásticos, película de acolchado B/N: 1.20 m calibre 0.80 mils, liso., película transparente: 1.30 m, calibre 0.80 mils, liso., película transparente: 5.20 m calibre 1.50 mils, liso. Siendo los siguientes resultados en el tomate.

TRATAMIENTO	PESO	LARGO	ANCHO
Película de acolchado B/N: 1.20 m calibre 0.80 mils, liso	0.08 Lt de metam sodio al 42%	0.08 Lt de metam sodio al 42%*	(0) Brócoli + (5) Estiércol
Película transparente: 1.30 m, calibre 0.80 mils, liso	(0) Brócoli + (0) Estiércol *	(4) Brócoli + (3) Estiércol (0) Brócoli + (0) Estiércol	(4) Brócoli + (3) Estiércol
Película transparente: 5.20 m calibre 1.50 mils, liso	(4) Brócoli + (0) Estiércol	(4) Brócoli + (3) Estiércol	(4) Brócoli + (3) Estiércol (4) Brócoli + (0) Estiércol

Buen Abad et al 2013.

MALEZAS HOSPEDERAS DE *Frankliniella occidentalis* Pergande EN EL CULTIVO DE TOMATE Y RESERVORIOS DEL VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE EN EL ALTIPLANO MEXICANO. La incidencia del *Frankliniella* occidentales como vector del virus del bronceado del tomate (TSWV), indico su posible presencia en siete familias de malezas presentes en cultivo de tomate,



CIENCIA DE LA MALEZA

siendo la familia asteraceae la de mayor preferencia por el trips. Heinz C. R.T.Q. *et al* 2013.

Rojas V.A.N. et al 2014 PELÍCULA PLÁSTICA HERBICIDA CON RECUBRIMIENTO QUÍMICO PARA EL CONTROL DE LA MALEZA “COQUILLO” *Cyperus* sp. Película impregnada con metolaclor al METOLACLORO 96% p/v. EC,

BIBLIOGRAFIA.

- Aldaba M.J.L., Durón T.M.L. 2005. MANEJO INTEGRADO DE LA MALEZA EN CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LA REPUBLICA MEXICANA 2005. Memoria Curso de Actualización Precongreso ASOMECEMA. Cd. Victoria Tam.
- Buen Abad D.A., Tiscareño I.M.A., Villar M.C., León R.C.A. 2003. CONTROL POSTEMERGENTE DE MALEZA EN CEBOLLA *Allium cepa* L. DE TRASPLANTE, SAN LUIS DE LA PAZ, GTO. ALAM-ASOMECEMA. MÉXICO. PAG. 434.
- Buen Abad D. A., Tiscareño I. M.Á., Villar M.C., Hernández Z. E. M., Van Der M. Ch. 2006. MANEJO PREEMERGENTE DE MALEZA EN CHILE POBLANO *Capsicum annum* L. CONGRESO ASOMECEMA. MEXICO.
- Buen Abad D. A. Tiscareño I. M.Á., Villar M.C., Rodriguez O. J.C., Lara M. J.L., Thompson F. R.M., Bravo T. J., Martínez C. D. 2010. HERBICIDAS PREEMERGENTES EN TRES VARIEDADES DE CHILE *Capsicum annum* ANCHO EN SLP, MEXICO. CONGRESO ASOMECEMA MEXICO. PAG. 46.
- Edith R. L. 2002. PERSPECTIVAS DE HORTALIZAS. Revista Tecnoagro No. 8 octubre. Año 3. Pág. 15 – 16.
- Heinz C. R.T.Q., Thompson F. R.M., Marín S. J., Lara M. J.L., Buen Abad D. A., Tiscareño I. M.A. 2013. MALEZAS HOSPEDERAS DE *Frankliniella occidentalis* Pergande EN EL CULTIVO DE TOMATE Y RESERVORIOS DEL VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE EN EL ALTIPLANO MEXICANO. XXI CONGRESO ALAM- XXXIV CONGRESO ASOMECEMA PAG. 43
- Moreno Ch. J. G., Buen Abad D.A., Medina S. F. Moreno M. H., Alpúche S. Á., López M. G.V. 2013. SOLARIZACIÓN y BIOFUMIGACIÓN, PARA CONTROL DE FITOSANITARIO EN EL SUELO. CULTIVO TOMATE VAR SHEENA. Proyecto Junta Local de Sanidad Vegetal del valle de Villa de Arista, slp. México.
- Perez P.J.E. 1991. CONTROL DE MALEZA EN HORTALIZAS. Memoria Curso Sobre Manejo y Control de Malas Hierbas. ASOMECEMA. Acapulco, Gro. México pags 42 - 51.
- Rojas V.A.N., Lara M. J.L., Buen Abad D. A., 2014. PELÍCULA PLÁSTICA HERBICIDA CON RECUBRIMIENTO QUÍMICO PARA EL CONTROL DE LA MALEZA “COQUILLO” *Cyperus* sp. Sin publicar ensayo preliminar.
- Zaragoza, Z. 2001. USO DE HERBICIDAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS. En: Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI. De Prado y Jorrin (Eds.) Univ. De Córdoba. España. p-169.

MANEJO QUIMICO DE MALEZAS EN CEREALES DE GRANO FINO

Andrés Bolaños Espinoza¹; María Magdalena Breceda Corral²

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. anboes53@yahoo.com.mx; ²Estudiante de Parasitología Agrícola, misma Universidad. Nena2772@hotmail.com

RESUMEN

Se condujo un experimento durante la primavera-verano de 2015, en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, cuyos objetivos fueron hacer un diagnóstico de las malezas que infestan al cultivo de trigo y evaluar la efectividad de herbicidas post emergentes sobre especies latifoliadas. Los tratamientos involucrados en el estudio fueron tres herbicidas auxínicos y dos del grupo de las SulfonilUreas, además de un testigo absoluto. Los tratamientos se alojaron bajo un diseño experimental en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental quedó conformada por un área de 25 m². Se evaluó el control total y por especie de las malezas; así como su densidad de estas, al inicio y al finalizar el estudio. Las especies nocivas dominantes de acuerdo a su densidad fueron: *Simsia amplexicaulis*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Oxalis corniculata*, *Raphanus raphanistrum* y *Solanum rostratum* (con 20, 14, 12, 10, 11,16 y 8 plantas respectivamente, por 0.25m²). *S. amplexicaulis*, *A. hybridus* *P. oleracea*, se mostraron susceptibles a los herbicidas auxínicos, manifestando controles entre 80 y 90%. Por el contrario, las especies *R. raphanistrum*, *S. rostratum* y *O. corniculata* de forma general manifestaron tolerancia a todos los tratamientos químicos evaluados (menor a 65%). Los herbicidas SulfonilUreas (Harmony y Amber) presentaron mayores síntomas (clorosis en algunas especies y coloraciones violáceas en otras) a partir de la segunda evaluación, siendo su mayor actividad sobre *S. amplexicaulis*, *A. hybridus*, *P. oleracea* y *R. raphanistrum*. Resultado de la nula actividad de los herbicidas sobre gramíneas, al finalizar el ensayo, el área quedó altamente infestada por *Avena sativa* y otros pastos.

Palabras clave: efectividad, herbicidas, malas hierbas, trigo.

INTRODUCCIÓN

El trigo es un cultivo con distribución mundial, es empleado principalmente en la industria panificadora, también se utiliza para el consumo del ganado procesándolo industrialmente para la fabricación de productos y alimentos balanceados y en poca proporción se usa como semilla (Marmolejo, 2005). A nivel mundial los principales productores de este cereal durante el 2012 fueron: Unión Europea, India, Estados Unidos, Rusia y Canadá. En México, la superficie cosechada de trigo grano para el 2014 fue de 706.611.05 ha, con una producción de 3,669,813.71 t y un valor de la misma de \$ 12,455,035,000.00. Las entidades

CIENCIA DE LA MALEZA

federativas que destacan por su superficie cultivada fueron: Sonora, Baja California Norte, Sinaloa y Guanajuato (SIAP, 2014).

Entre los problemas fitosanitarios que afectan a la producción de trigo, destacan las malezas, entre ellas las gramíneas, en particular *Phalaris spp.*, *Avena fatua*, además de otros pastos. De igual forma otras especies de hoja ancha que infestan al cultivo tales como *Brassica spp.*, *Simsia amplexicaulis*, *Bidens odorata*, *Amaranthus hybridus* y más recientemente *Polygonum convolvulus*, considerada esta última como una especie nociva y principal en 20 cultivos de 41 países. A nivel mundial, ésta especie es más problemática en cereales, especialmente en Argentina, Canadá, Kenia, Sudáfrica y Estados Unidos. En nuestro país, a pesar de que las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999 y reportes de SENASICA (SAGARPA, 2000) caracterizan a esta especie como maleza cuarentenaria, su distribución se conoce en los estados de Guanajuato, Querétaro, Zacatecas, Nuevo León, Puebla, Hidalgo y Estado de México (Delgado, 2011; CABI, 2012).

Para el manejo de la maleza en este cultivo, el uso de herbicidas post emergentes es sin duda una de las alternativas más ampliamente usadas, sin embargo, en los últimos años se tienen reportes de la aparición de biotipos resistentes a herbicidas. Al respecto, Heap (2015) reporta resistencia de *Brassica campestris* al herbicida atrazina en 1977 en Quebec, Canadá. También se tienen referencias que en un estudio de campo en Alberta, Canadá en el 2007, se identificó a una población de *Polygonum convolvulus* que presentó resistencia a herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) entre los que se encuentra a florasulam, tifensulfuron-metilo y tribenuron-metilo; siendo este el primer reporte de resistencia de la especie antes mencionada (Beckie, *et. al.*, 2012).

De igual forma se han reportado biotipos de especies gramíneas principalmente *Phalaris spp.* y *A. fatua* resistentes a herbicidas inhibidores de la ACCasa. En México, la avena loca (*A. fatua*) fue la primer especie que desarrolló resistencia a los herbicidas inhibidores de la ACCasa en 1998, donde se le encontró infestando cultivos de trigo (Heap, 2013). Powies y Howat (1990), señalan que la presencia de poblaciones resistentes se debe al uso intensivo de los herbicidas. Como parte del manejo químico que permita controlar de forma eficiente a estas especies nocivas, se planteó la investigación con los objetivos de hacer un diagnóstico de las especies y densidades de la maleza que infesta al cultivo de trigo, además de evaluar la efectividad biológica de herbicidas post emergente sobre las especies nocivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El estudio se condujo en el lote “Xaltepa 14” del Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo, Estado de México, localizado este en las coordenadas 19° 29' 35" latitud norte y 98° 52' 35" longitud oeste, a una altura de 2173 m. (GPS Etrex modelo Garmin).

Especies nocivas. Las malezas motivo de estudio, fueron las que se presentaron como dominantes y de forma regular en el área destinada al ensayo. En particular, se evaluaron los efectos sobre especies de la familia Brassicaceae y otras latifoliadas.



Cultivo. El experimento se condujo en una siembra de trigo, bajo el sistema convencional. La aplicación de los tratamientos químicos fue en post emergencia a la maleza y al cultivo, cuando este último se encontraba en etapa vegetativa (pleno amacollamiento) y la maleza con altura entre 12-15 cm.

Tratamientos. Los tratamientos involucrados en el estudio fueron tres herbicidas auxínicos u hormonales (1,2 y 3) y dos del grupo de las SulfoniUreas (4 y 5), además de un testigo absoluto (Cuadro 1). Para la aplicación de los tratamientos químicos se empleó una aspersora manual de mochila con capacidad de 15 L, equipada con una punta de la serie TeeJet XR-11003VS. Previo a la aplicación se calibró el equipo, dando un gasto de 275 L ha⁻¹.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el experimento para el control de malezas en el cultivo de trigo. Chapingo. México. 2015.

No.	Tratamiento	Dosis i.a. * ha ⁻¹	Dosis p.f.** ha ⁻¹
1	Esteron 47 [®] (2,4-D Ester)	600 g	1.5 L
2	Banvel 12-24 [®] (dicamba+2,4-D)	120 +240 g	1.0 L
3	GF-2688	188+12.2 g	0.75 L
4	Amber [®] (triasulfuron)	11.25 g	15 g
5	Harmony [®] (thifensulfuron-methyl)	22.5 g	30 g
6	Testigo absoluto	-----	-----

*Dosis ingrediente activo por hectárea; **Dosis de producto formulado por hectárea.

Diseño experimental. Los tratamientos se alojaron bajo un diseño experimental en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental quedó conformada por un área de 25 m² (3.85x6.5). Como parcela útil se consideró la parte central, eliminando medio metro por extremo. El área total del ensayo fue de 600 m².

Variabes respuesta y evaluaciones. Se determinó el control total y por especie de la maleza, mediante la escala porcentual visual, además, se estimó la posible fitotoxicidad en el cultivo, a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación (DDA).

Al momento de realizar la primera evaluación y al final del estudio se determinó la densidad de las malezas. Para tal fin se utilizó un cuadrante de alambazón de 0.5 x 0.5 m, el cual fue lanzado al azar en una ocasión en cada unidad experimental, contando el número de individuos presentes.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos durante las evaluaciones se sometieron a un análisis de varianza y a una prueba de comparación de medias Tukey (a 0.05). Para tal fin se usó el Programa estadístico SAS[®], versión 9.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el primer muestreo realizado antes de la aplicación de los herbicidas, se encontró que las especies nocivas dominantes de acuerdo a su densidad fueron: *Simsia amplexicaulis*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Oxalis corniculata*, *Raphanus raphanistrum* y *Solanum rostratum* (con 20, 14, 12, 10, 11,16 y 8 plantas respectivamente, por 0.25m²).

CIENCIA DE LA MALEZA

Con relación al control, los resultados de la primera evaluación mostraron los síntomas característicos en los tratamientos a base de herbicidas auxínicos (epinastia), este fue el caso del 2,4-D, Banvel 12-24 y GF-2688, manifestándose estos efectos muy rápidos, a diferencia de los otros tratamientos aplicados. Cabe señalar que los controles en esta evaluación fueron bajos en general (<80%), lo cual se atribuye a que aún no se habían translocado lo suficiente dentro de la planta.

A partir de la segunda evaluación los efectos de los tratamientos aumentaron, sin embargo, hubo especies como: *S. amplexicaulis*, *A. hybridus*, *P. oleracea*, que se mostraron susceptibles a los herbicidas auxínicos, manifestando controles entre 80 y 90%. Por el contrario las especies *R. raphanistrum*, *S. rostratum* y *O. corniculata* de forma general manifestaron tolerancia a todos los tratamientos químicos evaluados (menor a 65%). Cabe resaltar que los herbicidas SulfonilUreas (Harmony y Amber) para esta evaluación ya presentaron mayores síntomas (clorosis en algunas especies y coloraciones violáceas en otras), siendo su mayor actividad sobre *S. amplexicaulis*, *A. hybridus*, *P. oleracea* y *R. raphanistrum*. Por el contrario *S. rostratum* y *O. corniculata*, nuevamente se mostraron tolerantes a estos herbicidas. Estos efectos se mantuvieron así hasta la tercera evaluación.

La distribución de las especies en el área del ensayo fue heterogénea, aspecto que se atribuye al banco de semillas y al diferente manejo que se ha dado del suelo en años anteriores.

Al finalizar el periodo de evaluaciones, se observó que toda el área del ensayo estaba altamente infestado por la presencia de *Avena sativa* (resultado del cultivo del ciclo anterior) y algunos otros pastos. Dichos efectos eran de esperarse, ya que los cinco tratamientos químicos involucrados, carecen de actividad biológica sobre gramíneas, por lo que al eliminar las especies latifoliadas (de hoja ancha), quedaron libres de competencia y desarrollaron ampliamente.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados y las condiciones en que se llevó a cabo el experimento se concluye:

- Todos los tratamientos químicos controlaron satisfactoriamente a las especies de *S. amplexicaulis*, *A. hybridus* y *P. oleracea*.
- *Raphanus raphanistrum* mostró tolerancia a los herbicidas auxínicos, no así a los herbicidas SulfonilUreas (Harmony y Amber), quienes presentaron mayores controles sobre esta.
- Las especies *S. rostratum* y *O. corniculata* manifestaron amplia tolerancia, tanto a los herbicidas auxínicos, como a los inhibidores de aminoácidos de cadena ramificada (SulfonilUreas).
- Las especies gramíneas prosperaron ampliamente, resultado de la nula actividad de los herbicidas evaluados.

CIENCIA DE LA MALEZA

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, por las facilidades brindadas en la ejecución de experimento y a la Dirección General de Investigación y Posgrado por el financiamiento del mismo.

LITERATURA CITADA

- Beckie, H. J., S. Warwick, and C. A. Sauder. 2012. Acetolactate Synthase (ALS) Inhibitor-Resistant Wild Buckwheat (*Polygonum convolvulus*) in Alberta. *Weed Technology* 26: 156-160.
- Burril, L. C., J. Cárdenas y E. Locatelli. 1977. Manual de Campo para Investigación en Control de Malezas Edit. Plant Protection Center. Turrialba, Costa Rica. 64 p.
- CABI. 2012. Crop Protection Compendium, Global Module. Wallingford, UK. CAB International.
- Internet en <http://www.cabi.org/compendia/cpclindex.htm>. (Consultado el 15 de agosto de 2013).
- Delgado C., J. C. 2011, Malezas de México, Ficha *Polygonum convolvulus* L., Enero 2012.
- Heap, I. 2015. International survey of herbicide resistant weeds. Disponible [en línea] en: <http://www.weedscience.com/summary/home.aspx>. (Consultado el 15 de septiembre de 2015).
- Marmolejo V., M. 2005. Levantamiento ecológico de malezas y banco de semillas en el cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) en cuatro municipios del Estado de Guanajuato. Tesis Profesional. Dpto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. 64 p.
- Powles, S. and Howat, P. 1990. Herbicide-resistant weed in Australia. *Weed Technol.* 4:178-185.
- SAGARPA. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999, Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México. 4 p.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Ganadería. <http://www.sia.> (consultado el 13 de agosto de 2015).

NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y MEZCLAS SECUENCIADAS DE HERBICIDAS EN EL MANEJO DEL MAÍZ, BAJO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Andrés Bolaños Espinoza ¹; Sergio Moreno Vázquez ²; Rafael Rodríguez Gómez ²

¹Profesor Investigador Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo anboes53@yahoo.com.mx; ²Estudiantes de Parasitología Agrícola, misma Universidad.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los efectos de tres niveles y épocas de aplicación de fertilizantes, así como, la finalidad de mezclas secuenciadas de herbicidas en maíz, bajo agricultura de conservación, se llevo a cabo un experimento durante la primavera verano de 2015, en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. La siembra se realizó en un suelo sin labrar, cuyo acondicionamiento consistió en la aplicación de glifosato más 2,4-D éster. Se empleó una sembradora unitaria "Dobladense" con cuatro cuerpos. La densidad de siembra fue estimada en 112 mil plantas por hectárea, distanciadas a 10 cm entre plantas y 80 cm entre hileras. En preemergencia al cultivo y a la maleza se aplicó como tratamiento total la mezcla atrazina + metolaclor (Primagram Gold®), en dosis de 5.0 L ha⁻¹. Para complementar las mezclas secuenciadas en post emergencia a la maleza y al cultivo se aplicaron tres de los herbicidas más comunes en el cultivo de maíz (Lumax®, Gramocil®, Marvel®) y dos mezclas más (Laudis® + Gesaprim® y Sanson® + Gesaprim®), además de un testigo absoluto. Así mismo, se involucraron tres niveles y épocas de fertilización. Las variables respuesta fueron densidad de malezas, porcentaje de control de estas. Altura y biomasa del maíz. Con excepción de *C. dactylon* el tratamiento a base de glifosato+2,4-D mostró un excelente control de las especies presentes previo al siembra del maíz, sin embargo, debido a nula residualidad, emergieron nuevas generaciones de malezas. Con relación a los efectos del Primagram Gold®, cabe señalar que estos fueron excelentes, a pesar de que su periodo de efectividad fue corto. Nuevamente *C. dactylon* se mostró tolerante. El mejor control resultado de los herbicidas post emergentes (80-90%) lo presento el herbicida Gramocil® (Paraquat + Diuron) aplicado de forma dirigida.

Palabras clave: manejo, nutrición, control, malezas, maíz, siembra-directa.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento y la calidad de las cosechas se ven afectados severamente por la interferencia que causan las malezas, al competir con los cultivos principalmente en etapas tempranas. Por lo antes expuesto se hace necesario implementar medidas de control. El control químico de las malezas en el sistema convencional

CIENCIA DE LA MALEZA

se realiza por medio de la aplicación de herbicidas y es una de las principales herramientas en la agricultura moderna (Dieleman y Mortensen, 1997; citado por Rosales y Esqueda, 2009). Debido a la erosión que sufre el suelo por exceso de pasos de arado en agricultura convencional, se ha recurrido a sistemas de labranza que ayuden a conservarlo, uno de ellos es la agricultura de conservación, la cual es una técnica de producción agrícola, que consiste en la no remoción o mínima remoción del suelo, así como, mantenerlo cubierto con rastrojo de la cosecha anterior (al menos 30% de cobertura), logrando con ello la conservación del suelo y la humedad, además de la disminución de hasta un 30% en los costos de producción e incremento de la productividad del suelo, con una menor inversión por unidad de superficie (FIRA 1990). Otro aspecto importante en el manejo del cultivo de maíz es la nutrición, destacando aquí tanto niveles como épocas de fertilización. En lo que respecta al diagnóstico de fertilidad, en el caso del N, la dosis a emplear se puede determinar a través de la relación entre el nitrógeno (N) disponible (N-nitratos del suelo a pre-siembra, 0-60 cm, más N fertilizante) y el rendimiento del cultivo. Es bien conocido que pueden obtenerse respuestas variables a la aplicación de N debido a diferencias en las condiciones climáticas (temperatura, precipitación), de suelo (temperatura, materia orgánica, textura), y prácticas de manejo (irrigación, densidad, arreglo espacial, fertilización), así como por el uso de diferentes genotipos (interacción Genotipo x Ambiente x Manejo).

Considerando que en este sistema una vez que se siembra se evita el paso de arados (escardas, aporques, etc.), el manejo de malezas necesariamente tiene que ser de forma química. En el sistema de agricultura de conservación existen tres modalidades para aplicar los herbicidas, el primero se basa en eliminar la maleza previo a la siembra. Otra época consiste en aplicar los herbicidas en preemergencia al cultivo y postemergencia a la maleza y una última que consiste en aplicar los herbicidas en postemergencia a ambos.

En las dos primeras modalidades es muy común el uso de herbicidas de acción total, siendo el glifosato el más ampliamente utilizado. Este producto se caracteriza por ser un herbicida sistémico, no selectivo y de amplio espectro que se usa para destruir plantas no deseables en campos de cultivos, lugares de recreación y jardines privados y a escala mundial se ha transformado en el herbicida más utilizado por sus grandes bondades de ser amigable con el ambiente y por su baja toxicidad (Senseman, 2007). Se estima que las ventas de este producto a nivel mundial superan el 11% de todos los herbicidas (Baylis, 2000; Duke y Powies, 2008).

Inmediatamente después de sembrar se aplican otros productos que se caracterizan por tener efecto residual, con lo que se logra que el cultivo permanezca libre de malezas al menos durante el periodo crítico de competencia, a estos herbicidas se les conoce como preemergentes o entre los productores son llamados "selladores". Sin embargo, muchos de estos productos tienden a perder rápidamente sus efectos, lo cual se atribuye a diversos factores que interactúan en el suelo, por lo que en esta investigación se pretende incluir mezclas secuenciadas de herbicidas, para prolongar el tiempo de control.

CIENCIA DE LA MALEZA

OBJETIVOS

- Determinar los efectos de tres niveles y épocas de aplicación de fertilizantes en maíz, bajo agricultura de conservación.
- Estimar los efectos de mezclas secuenciadas de herbicidas sobre malezas en el cultivo de maíz, bajo agricultura de conservación.
- Diagnosticar e identificar las especies de maleza que infestan al cultivo en este sistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. Durante la primavera-verano de 2015 se condujo un experimento en el lote "Xaltepa 18" del Campo Agrícola Experimental, de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo, Estado México, localizado este en las coordenadas 19° 29' 40.2" latitud norte y 98°52' 41.7" longitud oeste, a una altura de 2173 m (GPs Etrex modelo Garmin).

Acondicionamiento del suelo: Previo a la siembra se realizó un deshierbe manual de la maleza de porte alto (principalmente *Reseda luteola*), que obstaculizaría el paso de la sembradora. Se esperó que cayeran las primeras lluvias para facilitar la siembra y se aplicó de forma total glifosato + 2,4-D éster con un equipo de aspersión montado al tractor.

Siembra. La siembra se realizó bajo el sistema de agricultura de conservación (suelo sin preparar) previo manejo de la maleza. Se empleó una sembradora unitaria "Dobladense" con cuatro cuerpos. La densidad de siembra fue estimada en 112 mil plantas por hectárea, distanciadas a 10 cm entre plantas y 80 cm entre hileras. El tipo de maíz que se utilizó fue híbrido "SB-308 Berentsen".

Tratamientos y diseño experimental. En preemergencia al cultivo y a la maleza se aplicó como tratamiento total la mezcla atrazina + metolaclor (Primagram Gold®), en dosis de 5 L ha⁻¹. Para complementar las mezclas secuenciadas en postemergencia a la maleza y al cultivo se aplicaron tres de los herbicidas más comunes en el cultivo de maíz (Lumax®, Gramocil®, Marvel®) y dos mezclas más (Laudis® + Gesaprim® y Sanson® + Gesaprim®), además de un testigo absoluto (Cuadro 1). Así mismo, se involucraron tres niveles y épocas de fertilización (Cuadro 2).

Cuadro 1. Herbicidas evaluados en el experimento. Chapingo, México. 2015.

No.	Tratamiento	Dosis kg. i.a*. ha ⁻¹	Dosis p.c.** ha ⁻¹
1	Lumax®(S-metolaclor+atrazina+ mesotrione)	1.6+0.6+0.160	5.0 L
2	Gramocil®(paraquat+diuron)	0.6+0.3	3.0 L
3	Marvel® (dicamba+atrazina)	0.396+0.756	3.0 L
4	Laudis®+Gesaprim (tembotrione+atrazina)	50® 0.124+0.480	0.3 + 1.0 L
5	Sanson®+Gesaprim (nicosulfuron + atrazina)	50® 0.040+0.960	1.0 + 2.0 L
6	Testigo absoluto	-----	-----

*Ingrediente activo;**Producto comercial.



CIENCIA DE LA MALEZA

El diseño experimental utilizado fue en parcelas divididas, con cuatro repeticiones, donde la parcela grande (806.4 m²) correspondió a niveles de fertilización y la parcela chica a tratamientos de herbicidas. Cada unidad experimental quedo compuesta por seis hileras de maíz, distanciadas a 0.8m y una longitud de 7m, dando un área total de 33.6 m².

Aplicación de los tratamientos químicos. Los herbicidas pre emergentes se aplicaron cuatro días después de la siembra, en tanto que los post emergentes 20 días después de la emergencia del maíz; para tal fin se utilizó una aspersora manual de mochila equipada con una punta de la serie TeeJet DG-11003VS. Previo a la aplicación se calibró el equipo, dando un gasto de 269 L ha⁻¹.

Cuadro 2. Niveles y épocas de fertilización en la producción de maíz bajo agricultura de conservación. Chapingo, México, 2015.

Nivel	Tratamiento	Época de aplicación
1	120-80-00 N,P,K	La mitad de N y todo el P al momento de la siembra.
2	150-80-00 N,P,K	La mitad del N y todo el P a la siembra. La otra mitad del N se aplicó 50 días después de la emergencia (DDE)
3	200-80-00 N,P,K	La mitad del N y todo el P al momento de la siembra. Una cuarta parte del N se aplicó 40 DDE y la otra cuarta parte del N aplicar a los 80 DDE.

Variables respuesta. Las variables respuestas medidas fueron: densidad de malezas al inicio y al finalizar el experimento y el control de malezas por especie.

Densidad de malezas. Se contó el número de plantas por especie 15 y 60 DDE del maíz. Para tal fin se empleó un marco metálico de alambón de 0.5 x 0.5 m de lado, el cual se lanzó al azar en una ocasión en cada una de las unidades experimentales.

Control de malezas. El control de malezas se estimó de forma visual a los 10 y 20 días después de la aplicación de los herbicidas de pre siembra y pre emergentes. Los herbicidas post emergentes se evaluaron a los 10 y 24 días después de su aplicación. Se utilizó la escala porcentual visual, donde a cero le corresponde un nulo control y a 100 un control total (Burril, *et al.*, 1977).

Peso fresco y altura. Otras variables por estimar serán: el peso fresco y altura de plantas.

Análisis de datos. La información obtenida será sometida a un análisis de varianza, empleando para ello el programa estadístico SAS® versión 9.0. Las medias estadísticas se agruparán bajo la prueba Tukey ($\alpha=0.5$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Previo a la aplicación del glifosato + 2,4-D se determinaron las especies de maleza presentes que de acuerdo a su densidad fueron: *Cynodon dactylon*, *Bromus catharticus*, *Conyza bonariensis*, *Conyza canadenses*, *Oxalis spp.*, *Reseda luteola* y *Simsia amplexicaulis*. Los efectos de este tratamiento sobre

CIENCIA DE LA MALEZA

estas fueron excelentes (>95%), excepto *C. dactylon*, cuyo control no supero el 50%. Este mal control de *C. dactylon* se atribuye a que el pasto estaba estresado, debido a la época, ya que después del invierno las plantas empiezan a rebrotar lentamente y salen de esta dormancia y por lado a la falta de agua.

Al momento de la aplicación de Primagram Gold®, únicamente estaba presente *C. dactylon*. Con relación a los efectos del Primagram Gold®, cabe señalar que estos fueron excelentes, ya que evito que aparecieran nuevas generaciones de malezas, nuevamente el *C. dactylon* se mostró tolerante. Cabe señalar que el periodo de residualidad y por lo tanto de control de la maleza de este tratamiento fue corto (25 días), situación que se atribuye a la alta precipitación ocurrida días después de su aplicación.

Como resultado de la perdida de la residualidad del Primagram Gold surgieron nuevas poblaciones de malezas, siendo estas: *Simsia amplexicaulis*, *Oxalis latifolia*, *Sicyos deppei*, *Cyperus rotundus*, *Brachiaria plantaginea* y *Setaria grisebachii*. Los efectos de los herbicidas aplicados en postemergencia fueron aceptables. El mejor control (80-90%) de la maleza de forma general lo presento el herbicida Gramocil® (Paraquat + Diuron) aplicado de forma dirigida, superando a los otros cuatro tratamientos de herbicidas. Sin embargo, el zacate grama (*C. dactylon*) también mostró tolerancia a este producto.

Los efectos de los niveles de fertilización, se determinarán al medir las variables de altura de las plantas y materia verde, ya que en este momento el experimento se encuentra en desarrollo.

CONCLUSIONES

Con excepción de *C. dactylon* los herbicidas glifosato+2,4-D mostraron un excelente control de la maleza que se presentó previo al siembra del maíz, sin embargo, debido a que no tiene efectos residuales emergieron nuevas generaciones de malezas.

Primagram Gold® aplicado en preemergencia controló satisfactoriamente a las malezas, aunque dichos efectos fueron por un tiempo corto.

Como resultado de la no remoción del suelo, *C. dactylon* se ha adaptado a este sistema, siendo además la especie que mostro tolerancia a todos los herbicidas aplicados.

Gramocil® fue el tratamiento postemergente que manifestó el mejor control de las especies de maleza, sin embargo, *C. dactylon* se mostró tolerante; situación similar ocurrió con el resto de los herbicidas. Es importante señalar que Gramocil® exhibió fitotoxicidad en el cultivo de maíz en grado de 15 a 20%, a pesar de que la aplicación se hizo de forma dirigida.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, por las facilidades brindadas en la ejecución de experimento y a la Dirección General de Investigación y Posgrado por el financiamiento del mismo.



LITERATURA CITADA

- Baylis A. D. 2000. Why glyphosate is a global herbicide: strengths, weaknesses and prospects, *Pest Manage* 56:299-308.
- Burril, L. C., J. y E. 1977. Manual de Campo para Investigación en control de Malezas. Edit. Plant Protection Center, Turrialba, Costa Rica, 64 p
- Duke S. O. and S. B Powies. 2008. Glyphosate: a once in a century herbicide. *Pest Management* 64:319-325.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación a la Agricultura).1990. Labranza de conservación: una alternativa para aumentar la producción y productividad del agro mexicano. Residencia regional mesa Residencia Hidalgo, México
- Rosales R. E. y E. V. Esqueda. 2009. Modo de acción de los herbicidas, INIFAP-Campo experimental Bravo, y Cotaxtla, Veracruz. Memoria del curso precongreso y XXX Congreso Mexicano de la Ciencia de la Maleza. Culiacán de los Rosales, Sinaloa.
- Senseman, S. A. 2007. *Herbicide Handbook*. Weed Science Society of America. Ninth Edition. 478 p.

RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE *Avena fatua* AL CLODINAFOP-PROPARGYL, HERBICIDA INHIBIDOR DE LA ACETIL COENZIMA-A CARBOXILASA (ACCasa), EN EL BAJIO Y NOROESTE DEL PAIS

J. Antonio Tafoya Razo¹, Juan Núñez-Farfán² Sabina Velázquez Márquez², Jesús Rubén Torres García², A.Karen Beltrán Beltrán³

²Profesor- Investigador, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, atafoyarazo@yahoo.com.mx; ³Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM. *torres.jesus@ieciologia.unam.mx; ³ Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, UACH.

RESUMEN

En el año 1998 se colectaron semillas de *Avena fatua* en la región del Bajío en Valle de Santiago y Huanimaro, posteriormente se colectó en el año 2009 en Hermosillo, Sonora; esto con la finalidad de realizar un estudio para determinar la diversidad genética de dicha maleza, así como evaluar el índice de resistencia al herbicida Clodinafop-propargyl inhibidor de la Acetil Coenzima-A Carboxilasa. Se estableció el estudio en invernadero, el diseño experimental fue completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento en 8 poblaciones; con dosis de 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60, 120 y 240 g de i.a.ha⁻¹., a los 30 días de aplicación se evaluó el peso fresco de la parte aérea de la maleza. Los datos se ajustaron al modelo log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. Los resultados obtenidos indicaron que el índice de resistencia ($IR=DE_{50R}/DE_{50S}$), mediante curvas de dosis-respuesta del herbicida clodinafop fue de 48 en el biotipo de Huanimaro y 29 en el caso de Hermosillo. Se determinaron las bases moleculares de biotipos de *Avena fatua*. Se realizó la extracción de ADN y amplificación de PCR; los resultados positivos de la amplificación se secuenciaron, en la compañía Macrogen en Corea. La amplificación de secuencias de ADN mostraron que la causa de la resistencia a herbicidas en ambos biotipos son por mutación en el sitio de acción. En ambas poblaciones se encontraron las mutaciones no sinónimas. Para el biotipo Hermosillo el cambio ocurrió en la posición 1781, para el biotipo del El Bajío, la mutación fue encontrada en la posición 2049. La causa de resistencia de los biotipos no está correlacionada entre las zonas.

Palabras clave: índice-resistencia, poblaciones, *Avena-fatua*.

INTRODUCCION

Actualmente existen 459 biotipos de malezas resistentes a herbicidas en el mundo, con 246 especies, de estas 143 son dicotiledóneas y 103 monocotiledóneas, en 86 cultivos de 66 países (Heap, 2015).

Las malezas han desarrollado resistencia a 22 de los 25 sitios de acción conocidos. Varios factores determinan la evolución de resistencia a herbicidas en

CIENCIA DE LA MALEZA

malezas. El herbicida, en virtud de su eficacia biológica, ejerce presión de selección sobre las poblaciones de malezas de modo que los individuos que naturalmente poseen un mecanismo que les permite soportar el efecto del producto sobreviven y se reproducen. La aplicación de dosis altas y el uso frecuente del mismo herbicida o de productos que poseen el mismo mecanismo de acción o metabolización en la planta o ambos tienden a seleccionar poblaciones resistentes por sitio activo (Valverde y Heap, 2010).

Las malezas ocasionan pérdidas directas a la producción agrícola con variaciones regionales muy grandes. En México, estas pérdidas son difíciles de estimar, debido a la falta de estadísticas, pero se acepta que es una de los primeros cuatro factores que reducen el rendimiento agrícola. Ante la FAO la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) menciona que se pueden observar pérdidas de un 50% en algunas zonas de México.

La evolución de la maleza se da como en todas las especies por la interacción dialéctica de dos componentes: la variabilidad genética y la selección de los genotipos más aptos. La variabilidad le confiere a la maleza además de una gran rusticidad una amplia base genética sobre la cual, no sólo la selección natural, sino también el hombre “selecciona” a aquellas plantas que no sufren daño con las medidas de control aplicadas.

Ha sido probado que el uso de un sólo herbicida o de herbicidas que atacan el mismo sitio de acción reiteradamente sobre un cultivo, aumenta en gran medida las posibilidades de que la población de malezas desarrolle resistencia a herbicidas.

Existen reportes que en el estado de Guanajuato el uso continuo de herbicidas con el mismo modo de acción ha seleccionado malezas resistentes, tal es el caso del alpiñillo (*Phalaris minor*, *Ph. paradoxa* y *Ph. brachystachys*) y de la avena loca (*Avena fatua*). Los biotipos resistentes de alpiñillo y avena loca, cada año se han ido desplazando hacia sitios diferentes, con lo cual se presentan cada vez más problemas con agricultores que indican que los herbicidas ya no controlan esta maleza, aún con mayores dosis, situación que pone en riesgo la siembra de este cultivo (CESAVEG, 2007).

Se acepta que las mutaciones que conducen a la resistencia aparecen espontáneamente en algún momento durante el período de aplicación de herbicidas, especialmente cuando muchos de los biotipos resistentes parecen estar en desventaja selectiva cuando crecen en competencia con los biotipos susceptibles a los herbicidas, en ausencia de éstos. Estas mutaciones pueden ser transmitidas a la progenie y con el tiempo, los biotipos resistentes llegan a ser el biotipo dominante en la población. Para que esto ocurra, uno o más alelos que confieren resistencia deben estar presentes en la población de la maleza.

El conocimiento de cómo se desarrolla la resistencia, es importante para implementar sistemas de producción que prevengan o disminuyan su ocurrencia.

Es importante tener en cuenta que existe variabilidad en cuanto a la resistencia a herbicidas dependiendo de las condiciones ambientales en que se desarrolle la maleza; el principal objetivo planteado es el estudio de los genes de dos biotipos resistentes al herbicida clodinafop-propargyl, inhibidor de la enzima Acetil Coenzima-A Carboxilasa (ACCasa) en dos regiones de México: Guanajuato y Sonora.



METODOLOGÍA

Para la evaluación de resistencia de *Avena fatua* a herbicidas inhibidores de la Acetil Coenzima-A Carboxilasa (ACCasa), se analizan tres poblaciones; dos de ellas resistentes a dichos herbicidas. Esto con la finalidad de determinar las bases moleculares de los genes involucrados, considerando que las colectas se hicieron en el estado de Guanajuato y Hermosillo en los años 1998 y 2009 correspondientemente.

Las semillas de cada población se someten a pruebas de resistencia con la finalidad de corroborar su resistencia o susceptibilidad al herbicida clodinafop, inhibidor de la ACCasa; se establece un diseño experimental completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento en 8 poblaciones, utilizando dosis de 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60, 120 y 240 g i.a ha⁻¹. 30 días después de la aplicación de los tratamientos, las variables evaluadas son el peso fresco de la parte aérea de las plantas. En el análisis estadístico, los datos obtenidos se ajustan al modelo de regresión log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot con un intervalo de confianza del 95%. Se calcula el Índice de Resistencia de la siguiente manera (DE₅₀R/DE₅₀S) el valor del cociente entre la dosis efectiva del biotipo resistente (DE₅₀R) y el correspondiente del biotipo sensible (DE₅₀S), considerando como biotipo resistente cuando el factor de resistencia fue igual o superior al índice de 1.5.

Se prosigue a realizar el análisis genético de las muestras; las semillas de cada una de las colectas se germinaron y cultivaron hasta la aparición de tejido vegetal, posteriormente, se extrae ADN por el método de Mini-Prep: CTAB (Stewart, y Via, 1993). Se cuantifica la calidad del ADN extraído en un nanodrop. Finalmente, se hacen las reacciones correspondientes a PCR, con la finalidad de amplificar los genes. La amplificación de genes y electroforesis se realizan en el Laboratorio de Genética, Ecológica y Evolución del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El producto de PCR se corre en un gel de agarosa al 0.8%, en buffer TBA al 1% a 76 volts por 40min, los resultados se visualizan en un fotodocumentador. Los resultados positivos de la amplificación se mandan a secuenciar, en la compañía Macrogen en Corea.

RESULTADOS

En el análisis de regresión no-lineal los ajustes que se obtuvieron fueron excelentes en los biotipos, demostrando que todas las poblaciones son resistentes a Clodinafop (herbicida inhibidor de ACCasa).

El índice de resistencia (Tabla 1) que presenta la población histórica (Huanimaro) nos demuestra que en la zona del bajío existe mayor resistencia que en la zona agrícola de Hermosillo, esto es debido muy probablemente a la distancia geográfica. En la Tabla 1 se puede observar que la DE₅₀ para el biotipo susceptible es muy inferior a la DE₅₀ del biotipo resistente, lo que nos da como resultado un I.R. muy alto. En la figura 1 y 2; se puede observar que en el biotipo susceptible se requieren más de 10g de i.a.ha⁻¹ para obtener la DE₅₀ y en el biotipo resistente (a y b) mucho más de 100g de i.a.ha⁻¹. La dosis comercial de clodinafop son 60 g de i.a.ha⁻¹, para lograr la DE₅₀.

CIENCIA DE LA MALEZA

Tabla 1. Índice de resistencia a herbicida Clodinafop propargyl

Biotipo	DE ₅₀ S (g)	DE ₅₀ R (g)	IR
Hermosillo	11.5176	338.2359	29.3668
Huanimaro	11.8626	570.6060	48.1012

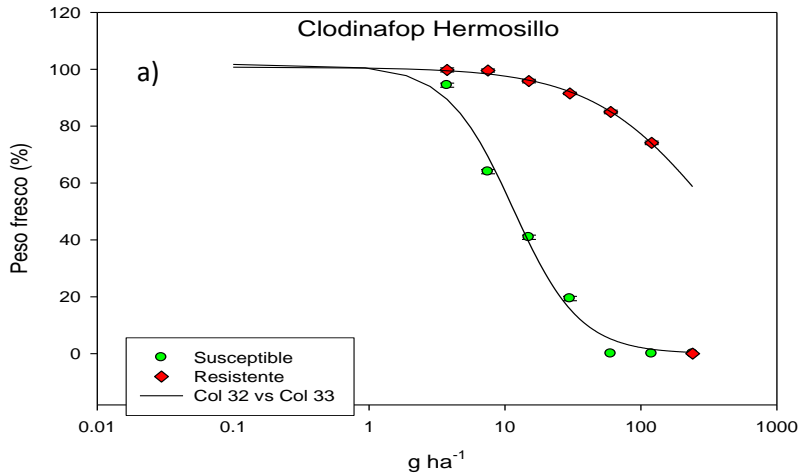


Fig. 1 Curvas dosis – respuesta, biotipo Hermosillo

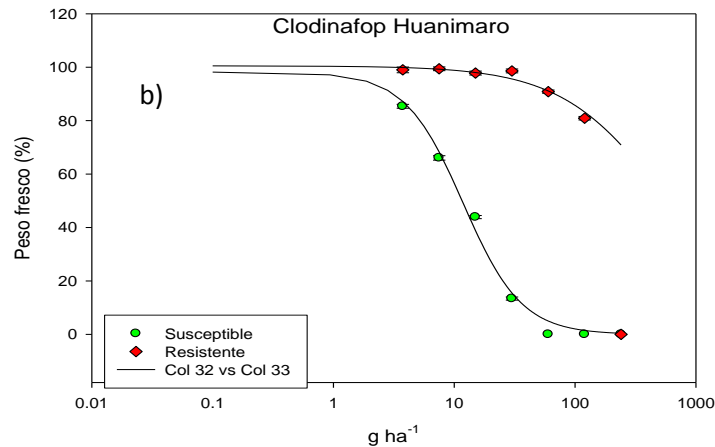


Fig. 2 Curvas dosis – respuesta, biotipo Huanimaro

En el trabajo para determinar las bases moleculares, los resultados positivos de la amplificación se secuenciaron, en la compañía MacroGen en Corea.

La amplificación de secuencias de ADN mostraron que la causa de la resistencia a herbicidas en ambos biotipos son por mutación en el sitio de acción. En ambas poblaciones se encontraron las mutaciones no sinónimas. Para el biotipo Hermosillo el cambio de Lue para lle ocurrió en la posición 1781. Para biotipo del El Bajío, la mutación fue encontrada en la posición 2049, donde se produjo el cambio de lle de Asn. Los resultados de la variación genética dentro y entre las poblaciones utilizando el gen ACCasa mostraron que no existe variación genética en los fragmentos analizados. En los 750 pb analizados, sólo se puede encontrar

CIENCIA DE LA MALEZA

mutaciones relacionadas con los cambios en los aminoácidos. Por esta razón, el análisis de la distancia genética y el proceso de selección no pueden hacerse.

Se calcularon los índices de diversidad como el Número de alelos por locus, Heterozigicidad Observada (H_o) y Esperada (H_e); las pruebas se realizaron con un nivel de significación de 0,05. Ambas usando Arlequin Software 3.5 (Excoffier et al., 2005).

Para determinar el tamaño efectivo de población se utilizó el software Migrate-N; obteniendo así una matriz de valores, que nos indica que todas las poblaciones son diferentes y tienen un tamaño efectivo de población alto.

Se calculó la probabilidad de que las poblaciones hayan pasado por un cuello de botella ($p > 0.05$) con el modelo de sustitución SMM (Cornuet and Luikart, 1997). Utilizando el programa Bottleneck para estimar si las poblaciones han pasado por un cuello de botella con el modelo de sustitución SMM. La diversidad genética promedio y el tamaño efectivo de la población fueron evaluados; mostrando valores significativos ($p < 0.05$) lo que significa que en las poblaciones de Guanajuato ocurrieron eventos de reducción del tamaño de la población.

Los marcadores que resultaron más polimórficos fueron AM6 y AM14 con 8 y 7 alelos respectivamente. El marcador que menor polimorfismo mostró fue el AM21 con 1. Para el marcador AM21 en todas las poblaciones resultó completamente monomórfico. La colecta Susceptible fue la colecta que registró el mayor promedio de alelos con 3.3. Dichos marcadores son utilizados con la finalidad de realizar un mapeo genético

La prueba de equilibrio de Hardy-Weinberg mostró que en todas las colectas existen alelos que se encuentran en desequilibrio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Devine et al., 1993 citado por Torres, 2012 menciona que los inhibidores de la síntesis de lípidos incluyen a las familias químicas: ariloxifenoxipropionatos (AFP) y ciclohexanodiones (CDH). Clodinafop-propargyl pertenece a la familia de las AFP; si los biotipos Huanimaro y Hermosillo son resistentes a este herbicida probablemente lo sea a todos los herbicidas que controlan esta maleza y pertenecen a los grupos que inhiben la enzima ACCasa ya que la mutación que se observó en el biotipo Hermosillo confiere resistencia a los herbicidas ariloxifenoxipropionato, ciclohexanodiona y phenylpyrazoline mientras que para el biotipo de Huanimaro, confiere alta resistencia a los herbicidas ariloxifenoxipropionato.

Tomando en cuenta los resultados, las poblaciones ya tienen un alto nivel de resistencia a herbicidas inhibidores de la ACCasa, de acuerdo a Tafoya (2004) lo que ha provocado que por el mal control de *Avena fatua* esta se ha convertido en un gran problema fitosanitario.

Debido al uso repetitivo de herbicidas que actúan en el mismo sitio de acción, se ha generado resistencia, es necesario la continua investigación en nuevos productos, dosis y etapa vegetativa adecuada para aplicación (Yu, et.al., 2007).



CIENCIA DE LA MALEZA

Los biotipos correspondientes al Bajío (Huanimaro) y Hermosillo resultaron con un alto IR para el herbicida Clodinafop, por lo que estas poblaciones son resistentes a este herbicida.

Los estudios muestran que existe mayor resistencia a herbicidas inhibidores de la ACCasa en el Bajío que en Hermosillo.

El control del biotipo susceptible de *Avena fatua* es satisfactorio, no así los biotipos resistentes.

Los biotipos resistentes resultaron con un alto IR para el herbicida clodinafop-propargyl, por lo que son resistentes a este herbicida.

Los factores de importancia a considerar para implementar programas de manejo de resistencia son: características de la maleza, características de los herbicidas y prácticas culturales.

LITERATURA CITADA

- Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato, CESAVEG. 2007. Campaña de manejo sanitario de Trigo, manejo integrado de malezas.
- Cornuet J.M. and Luikart G. 1997 Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics*.
- Délye, C. and Michel, S. 2005. 'Universal' primers for PCR-sequencing of grass chloroplastic acetyl-CoA carboxylase domains involved in resistance to herbicides. *Weed Research*.
- Excoffier, L. G. Laval, and S. Schneider. 2005. Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online*.
- Heap, I. M. 2015. International Survey of Herbicide-Resistant Weeds. Disponible en: <http://www.weedscience.org> Accessed 25 Agosto 2015.
- Stewart, C. N. and Via, L. E. 1993. A Rapid CTAB DNA Isolation Technique Useful for RAPD Fingerprinting and Other PCR Applications. *BioTechniques* 14(5): pp. 748-749.
- Tafoya, R. A. 2004. Resistencia a herbicidas de dos poblaciones de *Avena fatua* L. del Valle de Mexicali. XXV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Universidad Autónoma de Guadalajara, México.
- Valverde Bernal E. y Heap Ian M. 2010. El estado actual de la resistencia de herbicidas en el mundo, The University of Copenhagen.
- Yu, Q.; Cairns, A. and Powles, S. B. 2007. Glyphosate, paraquat and ACCase multiple herbicide resistance in a *Lolium rigidum* biotype.

SEGUIMIENTO INDIRECTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DEL LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) CON NEOQUETINOS (*Neochetina eichhorniae* Warner y *Neochetina bruchi* Hustache).

Ovidio Camarena Medrano* ⁽¹⁾, José Ángel Aguilar Zepeda ⁽²⁾, Ramiro Vega Nevárez ⁽³⁾ y Germán Bojórquez Bojórquez⁽⁴⁾

^{1,2,3} Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). ovidio@tlaloc.imta.mx; jaguilar@tlaloc.imta.mx; ramiro@tlaloc.imta.mx

⁴ Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

El control biológico del lirio acuático empleando, neoquetinos (*Neochetina eichhorniae* y *N. bruchi*) en algunos distritos de riego en México ha permitido mantener cuerpos de agua libres del problema por más de 15 años. Para acompañar y evaluar este proceso de control se realiza un conteo periódico de la población de insectos y su impacto en la planta. Un método de seguimiento indirecto es el propuesto por Wrigth y Center (1984) mediante el conteo de huellas de mordeduras que los neoquetinos realizan a las hojas del lirio y lo relacionan con la densidad de insectos presentes en el lirio. Sin embargo su estudio de laboratorio está limitado a una densidad menor de 3 insectos/planta. Mediante este estudio de campo por más de 3 años continuos se determinó una interrelación hasta con una densidad de 8 neoquetinos/planta y contempla todo el proceso de control de la maleza en un cuerpo de agua. Esta correlación brinda un mecanismo práctico y efectivo de conocer el avance de este control biológico del lirio.

Palabras claves: Maleza, control biológico, Insectos benéficos

INTRODUCCIÓN

El IMTA ha validado el uso de neoquetinos (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*) como agentes de control biológico del lirio desde la década de 1990. Durante estos años se han realizado numerosos muestreos tanto del lirio acuático como de los insectos que han aportado elementos para comprender el proceso del control biológico del lirio. Sabemos que en un sitio infestado de lirio acuático, la introducción el neoquetinos representa un mecanismo importante de control que requiere su tiempo. El primer año es de propagación del insecto, el segundo de inicio de control y el tercero y cuarto de un control sumamente efectivo, en la mayoría de las ocasiones. Desde luego esto requiere de un seguimiento preciso del proceso para asegurar el éxito.

El método ideal para saber cómo se desarrolla el control del lirio en los cuerpos de agua es conocer periódicamente y desde el inicio la densidad de lirio acuático y del insecto.

CIENCIA DE LA MALEZA

Lo ideal es realizar muestreos directos de campo tanto de la maleza como del neoquetino, sin embargo, estudios o evaluaciones indirectas son de gran importancia en la dinámica de operación de los distritos de riego. El estudio Wrigth y Center (1984) ya daba indicios de poder tener un seguimiento indirecto de la población de insectos sin embargo no representaban un verdadero apoyo a las acciones de control y manejo del lirio que se vivieron en el proceso de las diferentes liberaciones de insectos para el control de lirio realizadas por el IMTA en los DR de Sinaloa, Sonora y Michoacán. Esto fue así porque su estudio al ser en el ámbito de laboratorio se encontraba restringido y se limitó a densidades de insectos menores a 3 neoquetinos adultos/planta mientras que las densidades que el IMTA obtuvo en campo fueron incluso mayores a 8 adultos/planta.

Con la información disponible de campo obtenida en estos proyectos de control biológico del lirio se da la pauta para obtener una correlación que permite tener un seguimiento indirecto válido de la densidad de insectos hasta alcanzar los 8 adultos/planta.

Como en los años de campo se detectó que el control más evidente se alcanza después de los 3 insectos/planta es obvio que la curva determinada por estos autores a nivel experimental de laboratorio no permitía entender y dar seguimiento al proceso de control en forma indirecta. De ahí surgió la necesidad de conocer esta relación.

OBJETIVO

Establecer la correlación del número de mordeduras que los insectos realizan en la hoja del lirio con el número de neoquetinos presentes en el lirio para realizar un seguimiento del proceso de control biológico

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó el seguimiento en los diferentes cuerpos de agua del DR 010 Culiacán Humaya y de otros distritos de riego del país donde se realizó el control biológico.

Se tienen registros de los diferentes sitios y durante más de tres años que es el tiempo en que se puede obtener todo el proceso de control.

Se realizaron muestreos periódicos de diferentes variables tanto del lirio como de los insectos. Para este estudio solo nos interesa precisar tanto el conteo de las mordeduras como el número de adultos por eso discriminamos las demás variables que son importantes para otros procesos de análisis.

De esta manera, el muestreo toma en cuenta el promedio de mordedura registrado en la tercera hoja del lirio (generalmente la más desarrollada y la que determina la altura promedio del lirio) y determina el número promedio de insectos, pero sólo se contabiliza el de adultos para facilitar la correlación y la comparación con los resultados de Wrigth y Center. (foto 1)





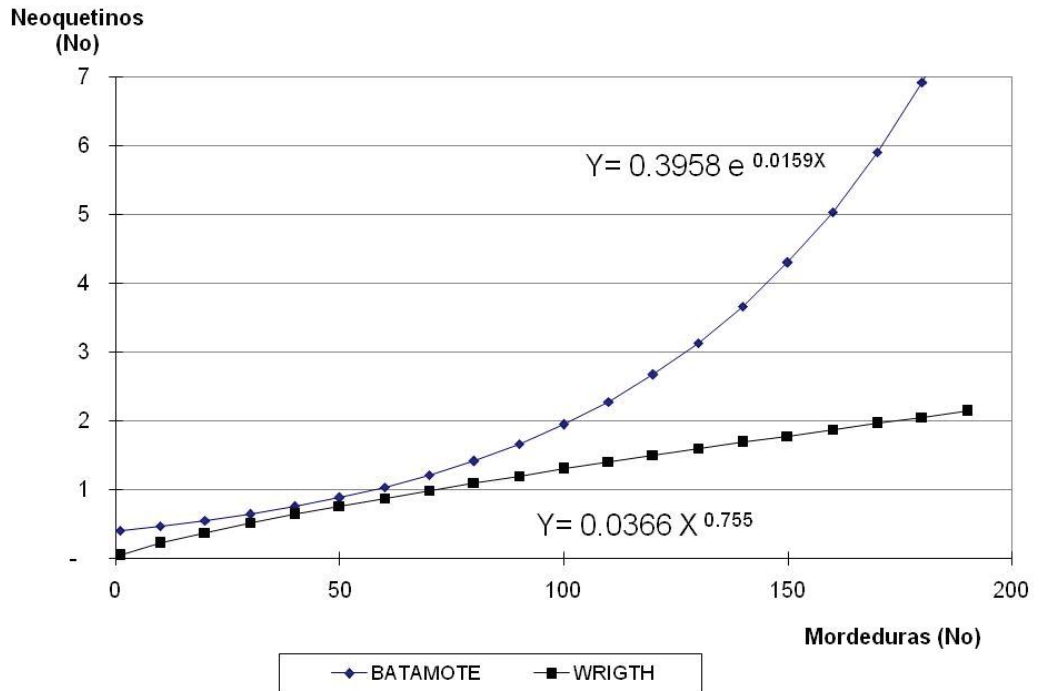
Foto 1 Huellas de las mordeduras de los neoquetinos adultos.

Los muestreos realizados en 4 distritos permitieron interpretar el proceso de control de manera muy completa en cada uno de los sitios. Sin embargo, por las características particulares de cada sitio, los valores solo permitieron comparar los procesos, pero no integrarlos en un solo análisis determinando promedios. Para establecer esta correlación de mordedura-neoquetinos se consideró la experiencia del dique Batamote porque en ella se consideraron varios sitios y numerosos muestreos durante más de 3 años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva de comportamiento huellas de mordeduras – insectos adultos registrada en el Dique Batamote es muy similar con la observada en el modelo Wright en los primeros cien días. Posteriormente difieren sustancialmente, mientras que en el modelo no llega a los 3 insectos adultos/planta en el generado con los resultados del dique se rebasa los 6 neoquetinos (Gráfica 1).

Ralación Mordeduras-Neoquetinos



Gráfica 1.- Relación de huellas de mordeduras con número de insectos adultos

Este diferencia seguramente es debido a que el modelo es experimental limitado a un laboratorio y el otro es abierto (dique de 100 ha). Por otra parte el incremento observado en campo de más de 3 insectos/planta, permite explicar claramente el proceso de control del lirio que se logra obtener conforme se incrementa la densidad de insectos adultos por planta.

En los numerosos cuerpos de agua en donde se aplicó el control biológico con neoquetinos se observó prácticamente el mismo comportamiento descrito en el dique Batamote. En algunos diques se llegó, incluso, a densidades extremas de 10 neoquetinos adultos/planta, no obstante, es conveniente delimitar la relación a un máximo de 8 neoquetinos/planta.

En el Cuadro 1 se presenta la densidad aproximada de neoquetinos/planta, de acuerdo con las mordeduras presentes en la hoja del lirio para que técnicos o productores puedan disponer de una información simple y práctica en el proceso de control del lirio.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 1. Relación mordedura-neoquetinos.

Huellas de mordeduras (Núm.)	Neoquetinos adultos (Núm.)
1	0.40
10	0.46
20	0.54
30	0.64
40	0.75
50	0.88
60	1.03
70	1.20
80	1.41
90	1.66
100	1.94
110	2.28
120	2.67
130	3.13
140	3.67
150	4.30
160	5.04
170	5.91
180	6.93
190	8.12

Poder hacer esta evaluación indirecta de los neoquetinos adultos permite de forma práctica conocer el proceso de control en que se encuentra el lirio acuático. Este seguimiento también permite supervisar que se tomen las acciones, correctivas necesarias ya sea variando o vigilando los niveles de agua; modificando o cambiando las estructuras de control o reliberando insectos en el cuerpo de agua o aguas arriba del mismo.

En fin, este método indirecto de conocer la densidad de insectos adultos representa una herramienta importante para los técnicos que tienen que atender el problema de lirio acuático.

Las observaciones y la experiencia en numerosos cuerpos de agua indican que cuando se tienen más de 50 mordeduras/hoja, ya se ejerce un daño en el lirio que rápidamente va en aumento y pronto se obtiene una densidad superior a 1 neoquetino adulto/planta. A partir de entonces la densidad del insecto aumenta aceleradamente al igual que los daños y el control del lirio seguramente será cada vez más intenso y evidente que se logra culminar generalmente al tercer año.

CONCLUSIONES.

1.- El número de las huellas de mordeduras en las hojas del lirio que realiza los neoquetinos adultos permiten conocer la densidad de adultos en el lirio.

2.- Este método de seguimiento indirecto de la densidad de insectos permite planear las acciones del control del lirio acuático y supervisar el control del lirio.

CIENCIA DE LA MALEZA

3.- La tabla generada de información de la relación es un elemento práctico para técnicos y productores que realizan el control biológico del lirio

4.- Las diferentes acciones que se realizan en la operación y conservación de los canales, drenes y presas en los distritos de riego pueden afectar la población de insectos y de lirio, por ello es indispensable llevar un seguimiento preciso del lirio y los insectos en forma permanente.

5.- De cualquier manera es conveniente que las evaluaciones directas de campo de los insectos y del lirio también se practiquen regularmente.

RECOMENDACIONES.

Para asegurar el control biológico del lirio mediante neoquetinos, que se ha demostrado efectivo, requiere un seguimiento permanente. Este método indirecto es una herramienta práctica y sencilla que debe ser considerada en los distritos de riego.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Zepeda, J. A. "et al" (2003). Biological control of water hyacinth in Sinaloa, Mexico with the weevils *Neochetina eichorniae* and *N. bruchi*. En: *Biocontrol* 48: 595, 2003. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

Camarena Medrano, O. y Aguilar Zepeda J. A. (2012). El IMTA y el control biológico de maleza acuática en distritos de riego del país (experiencias desde 1990). Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (Libro digital)

Camarena Medrano, O. y Aguilar Zepeda J. A. (2013). Control biológico del lirio acuático en México: Primera experiencia exitosa con neoquetinos en distritos de riego. Volumen I. (Distrito de Riego 010 Culiacán–Humaya, Sinaloa, Distrito de Riego 074 Mocorito, Sinaloa y Distrito de Riego 018 Colonias Yaquis, Sonora). Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (Libro digital)

Camarena Medrano, O. y Aguilar Zepeda J. A. (2014). Control biológico del lirio acuático en México: Primera experiencia exitosa con neoquetinos en distritos de riego. Volumen II. (Distrito de Riego 024 Ciénega de Chapala, Michoacán, Distrito de Riego 061 Zamora, Michoacán, Distrito de Riego 030 Valsequillo, Puebla y Líneas de Investigación). Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (Libro digital)

SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO DE LINAZA *Linum usitatissimum* L.

Juan Carlos Delgado Castillo
Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C.,
novus.cse1@gmail.com

Resumen: Se llevó a cabo un muestreo en ocho estados de México donde se comercializa grano de linaza (*Linum usitatissimum* L.) para determinar las semillas de malezas más frecuentes. Se encontraron 28 especies, cinco de ellas reguladas en México, *Galeopsis tetrahit* L., *Polygonum convolvulus* L., *Silene noctiflora* L., *Thlaspi arvense* L. y *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Palabras clave: linaza, semillas de malezas, especies reguladas

SUMMARY

It was carried out a sampling at eight states of Mexico where are selling flax (*Linum usitatissimum* L.) to determine the weed seeds more frequent. Were founded 28 weed species, five regulated for Mexico, *Galeopsis tetrahit* L., *Polygonum convolvulus* L., *Silene noctiflora* L., *Thlaspi arvense* L. and *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Key words: flax, weed seeds, regulated species

INTRODUCCIÓN

La linaza es un producto de amplio uso y consumo en nuestro país, sobre todo en la elaboración de una gran variedad de productos dietéticos, cosméticos e industriales. Es muy apreciada por su contenido de fibra y ácidos grasos de la serie omega.

Este producto se importa en su totalidad de Canadá y Estados Unidos de América y de acuerdo con datos del SIAP (2015) durante el 2014 se importaron a México 5,971.72 toneladas. Al igual que ocurre con otros granos procedentes de esos países, es frecuente encontrar asociadas a este grano, semillas de malezas que están reguladas por México pero que no se han realizado los reportes correspondientes. Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar las semillas de especies de malezas asociadas a grano de linaza y su frecuencia.

MATERIALES Y METODOS

El muestreo se llevó a cabo en los estados de Aguascalientes, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro y Zacatecas. En total se colectaron 22 muestras, cada una de 500 gramos. Se separaron las semillas de malezas de cada muestra y posteriormente se realizó la identificación por especie mediante el uso de microscopio estereoscópico. Para el reconocimiento de

CIENCIA DE LA MALEZA

especies se utilizaron las descripciones e imágenes de Delorit (1970) y Martin y Barkley (1961).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron 28 especies de semillas de malezas asociadas al grano de linaza (cuadro 1), cinco de ellas están reguladas en nuestro país con base en la norma oficial mexicana NOM-043-FITO-1999 (SAGARPA, 2000) e incluyen: *Galeopsis tetrahit*, *Polygonum convolvulus*, *Silene noctiflora*, *Thlaspi arvense* y *Vaccaria hispanica*.

Las semillas de malezas encontradas con mayor frecuencia fueron *Kochia scoparia*, *Brassica rapa*, *Galium aparine*, *Polygonum lapathifolium* y *Polygonum convolvulus*, con un 100, 95.45, 90.9, 86.36 y 77.27% de frecuencia, respectivamente. En relación al número promedio de semillas de malezas por muestra de 250 gramos de linaza, aquellas con los valores más altos son *Galium aparine* (167.45), *Brassica rapa* (70.9) y *Kochia scoparia* (55.95).

Cuadro 1. Semillas de especies de malezas asociadas al grano de linaza y su frecuencia.

No.	Especie	Frecuencia	Semillas/500 g
1	<i>Amaranthus palmeri</i>	45.45	15.6
2	<i>Avena fatua</i>	59.09	3.07
3	<i>Brassica rapa</i>	95.45	70.9
4	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	4.54	9
5	<i>Chenopodium album</i>	13.63	2.6
6	<i>Conium maculatum</i>	4.54	1
7	<i>Dracocephalum parviflorum</i>	4.54	1
8	<i>Echinochloa crusgalli</i>	72.72	4.37
9	<i>Erodium cicutarium</i>	4.54	4
10	<i>Galeopsis tetrahit</i>	36.36	1.62
11	<i>Galium aparine</i>	90.9	167.45
12	<i>Helianthus annuus</i>	9.09	2.5
13	<i>Kochia scoparia</i>	100	55.95
14	<i>Lappula echinata</i>	9.09	2.5
15	<i>Lolium perenne</i>	36.36	1.75
16	<i>Malva neglecta</i>	72.72	5.31
17	<i>Medicago lupulina</i>	72.72	8
18	<i>Panicum capillare</i>	18.18	2.75
19	<i>Phalaris canariensis</i>	36.36	3
20	<i>Polygonum aviculare</i>	68.18	4.46
21	<i>Polygonum convolvulus</i>	77.27	22.82
22	<i>Polygonum lapathifolium</i>	86.36	15.15
23	<i>Rumex crispus</i>	13.63	1.66
24	<i>Salsola kali var. tenuifolia</i>	4.54	1
25	<i>Setaria verticillata</i>	59.09	7.92
26	<i>Silene noctiflora</i>	40.9	10.88
27	<i>Thlaspi arvense</i>	36.36	5.37
28	<i>Vaccaria hispanica</i>	13.63	13.66

n= 22

CIENCIA DE LA MALEZA

La importación de grano de linaza debe vigilarse más estrechamente en virtud de la presencia de *Galeopsis tetrahit*, *Polygonum convolvulus*, *Silene noctiflora*, *Thlaspi arvense* y *Vaccaria hispanica*, especies reguladas en México y con potencial de establecerse en nuestro país. En parte, este tipo de hallazgos pueden explicar el establecimiento y la distribución de malezas como *P. convolvulus* en varias regiones agrícolas de México.

CONCLUSION

Las semillas de malezas más frecuentemente encontradas en grano de linaza importado son *Kochia scoparia*, *Brassica rapa*, *Galium aparine*, *Polygonum lapathifolium* y *Polygonum convolvulus*.

BIBLIOGRAFIA

- Delorit, R.J. 1970. An illustrated taxonomy manual of weed seeds. Agronomy Publications. River Falls Wisconsin, USA. 175 p.
- SAGARPA. 2000. NOM-043-FITO-1999, Especificaciones para prevenir la introducción de malezas cuarentenarias a México. DOF 01-MAR-2000.
- Martin, A.C.; W.D. Barkley. 1961. Seed identification Manual. The Blackburn Press. New Jersey, USA. 221 p.
- SIAP. 2015. Importación del año 2014. http://w6.siap.gob.mx/comercio/muestra_fraccionc.php consulta Agosto 2015.

SELECCIÓN Y EVOLUCIÓN DE HERBICIDAS POSTEMERGENTES PARA EL CONTROL DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA (*Salvia hispánica* L.) EN GUANAJUATO

¹Tomas Medina Cazares*, ¹Salvador Montes Hernández ¹Miguel Hernández Martínez, ¹Campo Experimental Bajío INIFAP. tmedinac2@hotmail.com.

RESUMEN

La chía (*Salvia hispánica* L.), destaca porque es la especie vegetal que produce a nivel de semilla el mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados del tipo Omega 3 (alfa-linolénico) y 6 (alfa-linoléico), En Guanajuato en 2014 se reportaron 150 hectáreas sembradas con este cultivo. La presencia de malezas en el cultivo va en desmedro de la calidad y pureza del material comercializable. El porcentaje de impurezas dentro de una muestra de chía es de 4,5 a 39%. Con el objetivo de evaluar la fitotoxicidad y efectividad biológica distintos herbicidas sobre el cultivo de chía se realizó un experimento en el Campo Experimental Bajío-INIFAP en Celaya, Gto. En ciclo P-V 2014. Se evaluaron 32 tratamientos herbicidas aplicados en post los tratamientos fueron dispuestos en franjas. Se realizó un conteo de malezas antes de la aplicación y una evaluación visual a los 15 días después de la aplicación. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de fitotoxicidad y control de malezas de hoja ancha y hoja angosta. Los tratamientos con menor porcentaje de fitotoxicidad fueron: oxyfluorfen a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, mesosulfuron + idosulfuron a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, tembotrione a dosis de 0.3 L ha⁻¹ con 10 %, bentazona a dosis de 2.0 L ha⁻¹ con 5 % y fluazifop-butil a dosis de 1.5 y 3.0 L ha⁻¹ con 0 %. En relación al control de hoja ancha a excepción del tratamiento de fluazifop-butil, todos presentan control de este tipo de maleza mayor a 80 % y en maleza de hoja angosta los tratamientos con control superior a 80 % son: glufosinato de sodio, imazetapyr, mesosulfuron + idosulfuro, foransulfuron + idosulfuron, nicosulfuron, topramezone y fluazifop-butil.

Palabras claves: Herbicidas postemergentes. Fitotoxicidad, Bentazona, Fluazifop-butil.

SUMMARY

The chia (*Salvia hispanica* L.), stands out because it is the plant species that produces the highest percentage of unsaturated Omega 3 (linolenic) type and 6 fatty acids (Alpha-linoleic), at the level of seed in Guanajuato in 2014 were reported 150 acres planted with this crop. The presence of weeds in the crop will be at the expense of the quality and purity of the marketable material. The percentage of impurities in a sample of chia is 4.5 to 39. In order to evaluate phytotoxicity and

biological effectiveness of different herbicides on cultivation of chia is an experiment carried out in Campo Experimental Bajío-INIFAP in Celaya, Gto. Herbicides applied in post 32 treatments were evaluated treatments were arranged in stripes. A weed counting took place before the application and a visual assessment 15 days after the application. The evaluated variables were: percentage of phytotoxicity and control of broadleaf and narrow leaf weeds. The treatments with lowest percentage of phytotoxicity were: oxyfluorfen at doses of 1.0 L ha⁻¹ with 10 %, mesosulfuron idosulfuron dose of 1.0 L ha⁻¹ with 10 %, tembotrione to doses of 0.3 L ha⁻¹ with 10%, tembotrione to doses of 2.0 L ha⁻¹ with 5% and fluazifop-butyl at doses of 1.5 and 3.0 L ha⁻¹ with 0. In relation to the control of broadleaf except for the treatment of fluazifop-butyl, all present this type of more than 80 weed control and narrow leaf weed control more than 80 treatments are: Glufosinate of sodium, imazetapyr, mesosulfuron idosulfuro, foransulfuron idosulfuron, nicosulfuron, topramezone and fluazifop-butyl.

Key words: Postemergence herbicides. Phytotoxicity, Bentazone, Fluazifop-butyl.

INTRODUCCION

La chía (*Salvia hispánica* L.), perteneciente a la familia de las Lamiaceae destaca porque es la especie vegetal que junto con el Lino, produce a nivel de semilla el mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados del tipo Omega 3 (alfa-linolénico) y 6 (alfa-linolólico), no sintetizados por el hombre y de comprobado valor nutricional y funcional para la salud humana (Ayerza *et al.*, 2002) sin dejar de lado su elevado contenido de fibra dietética, proteínas y antioxidantes. La composición nutricional de la semilla de chía es: Un 20% de proteína, un 40% de fibra alimentaria (5% fibra soluble de muy alto peso molecular) y un 34% de aceite; sobre el 64% del aceite son ácidos grasos omega 3. No contiene gluten, por lo que es apta para celíacos. No se conocen componentes tóxicos en la chía. En Guanajuato en 2014 se reportaron 150 hectáreas sembradas con este cultivo (SIAP 2014). Pese a su importancia, existen escasos antecedentes respecto al manejo agronómico del cultivo dado que las principales investigaciones han sido orientadas al valor nutricional y funcional que poseen sus semillas y a la descripción botánica y morfológica de la especie. Se señala que uno de los principales problemas que presentan las plantas de chía ha sido representado por la baja capacidad competitiva que tiene el cultivo con las malezas durante los primeros estados de desarrollo, debido a su lento crecimiento inicial lo que se traduce en una baja capacidad de cubrimiento del suelo (González *et al.*, 1996). Ensayos realizados, indican que cuando las malezas compiten con el cultivo durante periodos prolongados, el rendimiento se reduce hasta un 90%, lo que demuestra lo necesario de realizar un control de malezas durante el periodo crítico de interferencia (Hernández, 1989), definiéndose este como el momento en que el cultivo debe estar limpio de malezas si se quieren lograr los máximos rendimientos (Doll, 1996).

CIENCIA DE LA MALEZA

En la mayoría de los cultivos corresponde a las primeras fases del crecimiento y específicamente en chíá su periodo crítico de interferencia corresponde a los primeros 45 días post emergencia (Ayerza y Coates, 2006). El control químico de malezas en el cultivo chíá tiene dificultades específicas descritas por Coates y Ayerza (1998) ya que la especie es muy sensible a los herbicidas de uso común empleados para el control de malezas de hoja ancha y/o angosta, pues estos dañan fuertemente a la planta, lo que ha obligado a los productores a utilizar el control mecánico de malezas llevándose a cabo varias limpiezas durante la temporada de crecimiento. Este hecho además ha obligado a utilizar densidades de plantas bastante mayores a las óptimas para el cultivo (sobre todo disminuyendo la distancia entre hilera).

Pozo (2010) evaluó algunas alternativas para el control químico de malezas anuales en el cultivo de chíá para la provincia de Imbabura (Ecuador) para lo cual utilizó el herbicida Sencor (Metribuzin) en pre-emergencia y Verdict (Haloxypop-R metil Ester) en post-emergencia, resultando ambos buenos controlando las malezas del ensayo pero tóxicos para el cultivo al provocar muerte de plantas post aplicaciones. Sin embargo no hay herbicidas registrados para utilizar específicamente en el cultivo de la chíá, en nuestro país.

La presencia de malezas en el cultivo va en desmedro de la calidad y pureza del material comercializable. Coates y Ayerza (1998) atribuyen el porcentaje de impurezas dentro de una muestra de chíá (4,5-39%) a la dificultad para la limpieza debido a lo pequeño de su semilla, a las condiciones de cosecha y a las malezas presentes en los cultivos. En Rosario, Argentina se ha encontrado lotes de variada pureza dentro de lo que destacan lotes en que hay sobre un 5% de impurezas, otros de 80% de impurezas atribuible a la presencia de semillas de otras especies o por una sustitución total del material por otro (Bueno *et al.*, 2010).

De acuerdo a lo indicado anteriormente, y con el objetivo de controlar eficazmente las malezas presentes en el cultivo de chíá, se planteó realizar un estudio tendiente a evaluar herbicidas que logren contrarrestar la competencia provocada por las malezas durante el periodo crítico de interferencia, sin que estos productos dañen al cultivo y que finalmente se pueda lograr un material de calidad. En base a ello se planteó lo siguiente:

- 1.- Evaluar la tolerancia de la chíá frente a los distintos herbicidas.
- 2.- Determinar la efectividad de los herbicidas sobre las especies de malezas predominantes en el cultivo de la chíá

MATERIALES Y METODOS

Durante el ciclo P-V 2014 se realizaron aplicaciones de 32 tratamientos herbicidas (cuadro 1) en cultivo de chíá el tamaño de la parcela aplicada fue de 3.0 m de ancho por 5.0 m de largo. La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, la aplicación se realizó el 10-10-2014 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⁻¹

Se realizó un conteo de malezas en todo el lote experimental antes de la aplicación de los tratamientos y una evaluación visual a los 15 días después de la aplicación.



CIENCIA DE LA MALEZA

Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de fitotoxicidad y control de malezas de hoja ancha y hoja angosta.

Cuadro 1.- Herbicidas y dosis evaluados para el control de malezas en el cultivo de chíá en Guanajuato. Ciclo P-V 2014

No.	Herbicida (ingrediente activo)	Dosis por ha m.c.
1	Fluroxipyr	0.5 L
2	Fluroxipyr	1.0 L
3	Dicamba + 2,4-Da	1.0 L
4	Dicamba + 2,4-Da	2.0 L
5	Oxyfluorfen	1.0 L
6	Oxyfluorfen	2.0 L
7	Glufosinato de sodio	2.0 L
8	Glufosinato de sodio	4.0 L
9	Imazetapyr	1.0 L
10	Imazetapyr	2.0 L
11	Mesosulfuron + Iodosulfuron metil	1.0 L
12	Mesosulfuron + Iodosulfuron metil	2.0 L
13	Tembotrione	0.3 L
14	Tembotrione	0.6 L
15	Foransulfuron + Iodosulfuron metil	150 g
16	Foransulfuron + Iodosulfuron metil	300 g
17	Carfentrazone	50 g
18	Carfentrazone	100 g
19	Nicosulfuron	75 g
20	Nicosulfuron	150 g
21	Prosulfuron	50 g
22	Prosulfuron	100 g
23	Topramezone	0.1 L
24	Topramezone	0.2 L
25	Pyrasulfatole + Bromoxinil	1.0 L
26	Pyrasulfatole + Bromoxinil	2.0 L
27	Dicamba + Atrazina	1.5 L
28	Dicamba + Atrazina	3.0 L
29	Bentazona	2.0 L
30	Bentazona	4.0 L
31	Fluazifop-butil	1.5 L
32	Fluazifop-butil	3.0 L

m.c. = Material comercial

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el cuadro 2 se presentan las principales especies de malezas y su población en plantas por m² presentes en lote donde se realizó el experimento las especies más abundantes fueron: zacate pegaropa, malva, chicalote y olotillo.



CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 2.- Especies de malezas y población por m² presentes en el lote experimental de la evaluación de herbicidas para el cultivo de Chía. Ciclo P-V 2014.

Malezas de Hoja Angosta			
Nombre Común	Especie	Familia	Plantas por m²
Z. Pegaropa	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	138
P. de Agua	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	5
P. Johnson	<i>Sorghun halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	5
Malezas de Hoja Ancha			
Nombre Común	Especie	Familia	No. de Localidades
Amargosa	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	2
Chayotillo	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	2
Chía silvestre	<i>Salvia</i> spp	Lamiaceae	3
Chicalote	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	Papaveraceae	74
Chotol	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	Asteraceae	2
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	3
Golondrina	<i>Euphorbia vermiculata</i>	Euphorbiaceae	3
Malva	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae	90
Quebraplatos	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Convolvulaceae	1
Q. Bledo	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	10
Q. Cenizo	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	10
Olotillo	<i>Acalypha ostrifolia</i>	Euphorbiaceae	53
Tomatillo	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Solanaceae	2
Trébol	<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Fabaceae	3

En el cuadro 3 se presenta el porcentaje de fitotoxicidad al cultivo y el control de la maleza tanto de hoja ancha como de hoja angosta, los tratamientos con menor porcentaje de fitotoxicidad fueron: oxyfluorfen a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, mesosulfuron + iodosulfuron a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, tembotrione a dosis de 0.3 L ha⁻¹ con 10 %, bentazona a dosis de 2.0 L ha⁻¹ con 5 % y fluazifop-butil a dosis de 1.5 y 3.0 L ha⁻¹ con 0 %, algunos otros tratamientos presentan daños del 20 % por lloque sería factible realizar otra evaluación con diferente fechas aplicación para conocer su comportamiento. En relación al control de hoja ancha a excepción del tratamiento de fluazifop-butil, todos presentan control de este tipo de maleza mayor a 80 % y en maleza de hoja angosta los tratamientos con control

CIENCIA DE LA MALEZA

superior a 80 % son: glufosinato de sodio, imazetapyr, mesosulfuron + idosulfuro, foransulfuron + iodosulfuron, nicosulfuron, topramezone y fluazifop-butyl.

Cuadro 3.- Porcentaje de fitotoxicidad al cultivo y control de malezas de hoja ancha y angosta en la selección de herbicidas para el cultivo de Chía en Guanajuato. Ciclo P-V 2014.

No.	Herbicida (ingrediente activo)	Dosis por ha m.c.	Porcentaje de fitotoxicidad y control		
			Fitotoxicidad	H. ancha	H. angosta
1	Fluroxipyr	0.5 L	20	80	0
2	Fluroxipyr	1.0 L	40	90	0
3	Dicamba + 2,4-Da	1.0 L	20	90	0
4	Dicamba + 2,4-Da	2.0 L	50	90	0
5	Oxyfluorfen	1.0 L	10	95	0
6	Oxyfluorfen	2.0 L	30	95	0
7	Glufosinato de sodio	2.0 L	25	80	85
8	Glufosinato de sodio	4.0 L	50	90	85
9	Imazetapyr	1.0 L	25	80	70
10	Imazetapyr	2.0 L	30	95	85
11	Mesosulfuron + Iodosulfuron metil	1.0 L	10	90	80
12	Mesosulfuron + Iodosulfuron metil	2.0 L	20	95	85
13	Tembotrione	0.3 L	10	60	0
14	Tembotrione	0.6 L	30	90	50
15	Foransulfuron + Iodosulfuron metil	150 g	40	80	70
16	Foransulfuron + Iodosulfuron metil	300 g	80	95	90
17	Carfentrazone	50 g	20	90	30
18	Carfentrazone	100 g	40	95	50
19	Nicosulfuron	75 g	20	90	90
20	Nicosulfuron	150 g	40	95	90
21	Prosulfuron	50 g	60	95	60
22	Prosulfuron	100 g	80	95	60
23	Topramezone	0.1 L	40	80	80
24	Topramezone	0.2 L	80	95	95
25	Pyrasulfatole + Bromoxinil	1.0 L	50	90	0
26	Pyrasulfatole + Bromoxinil	2.0 L	80	90	0
27	Dicamba + Atrazina	1.5 L	20	90	0
28	Dicamba + Atrazina	3.0 L	50	90	0
29	Bentazona	2.0 L	5	90	0
30	Bentazona	4.0 L	15	95	0
31	Fluazifop-butyl	1.5 L	0	0	90
32	Fluazifop-butyl	3.0 L	0	0	95

m.c. = Material comercial

CONCLUSIONES

Se detectaron algunos herbicidas con porcentajes bajos de fitotoxicidad al cultivo y con buenos a excelentes controles de malezas de hoja ancha y angosta que son promisorios para ser utilizados en un programa de manejo integrado de malezas en el cultivo de chía para el estado de Guanajuato.

Falta realizar experimentos para afinar dosis y épocas de aplicación y hacer las recomendaciones técnicas más adecuadas y falta probar herbicidas preemergentes que puedan ser incluidos en un manejo integrado de malezas en el cultivo de Chía para el estado de Guanajuato.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayerza, R y W. Coates. 2006. Chía, redescubriendo un olvidado alimento de los aztecas. [En línea]. 1ª Ed. Buenos Aires, Argentina: Del nuevo extremo S.A. 232p. Recuperado en: <http://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=CwL16F7ef7YC&oi=fnd&pg=PR17&dq=chia+redescubriendo&ots=iheMCjI02C&sig=sXsqLv_demFELM3Fq0BJzbl7k4w> Consultado el: 20 de abril de 2012
- Ayerza, R.; W. Coates and M. Lauria. 2002. Chía Seed (*Salvia hispánica L.*) as an ω -3 Fatty Acid Source for Broilers: Influence on Fatty Acid Composition, Cholesterol and Fat Content of White and Dark Meats, Growth Performance, and Sensory characteristics. *Poultry Science*, 81: 826–837.
- Bueno, M.; O. Di Sapio; M. Barolo; H. Busilacchi; M. Quiroga y C. Severin. 2010. Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispánica L.* (*Lamiaceae*) comercializados en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). (Bol. Tec. N°3). Cooperación Latinoamericana y Caribeña de Plantas Medicinales y Aromáticas. Argentina: BLACMA. 221-227.
- Coates, W. and R. Ayerza. 1998. Commercial production of Chía in Northwestern Argentina. *JAOCs*, 75 (10): 1417 – 1420.
- Coates, W. and R. Ayerza. 1996. Production potential of Chía in Northwestern Argentina. *Industrial Crops and Products*. 5 (3): 229-233.
- Doll, J. 1996. Dinámica y complejidad de la competencia de malezas. (Cap. 3, s.p.) En su: Manejo de malezas para países en desarrollo. (Estudio FAO producción y protección vegetal-120). [s.p.] [En línea] Roma, Italia: FAO Plant Production and Protection Papers. Recuperado en: <[http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s07.htm#capítulo 3](http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s07.htm#capítulo%203). Dinámica y complejidad de la competencia de malezas> Consultado el: 15 de junio de 2012.
- González, C.; M. Fernández; O. Roldan; L. Montalbán; V. Luque; G. Contreras y S. Gorosito. 1996. Incidencia de la época, distanciamiento y densidad de siembra en la producción de semilla de *Salvia hispánica L.* en Catamarca. (pp: 358-362). In: Proceedings of the 9th International Conference on Jojoba and Its Uses and the 3th International Conference on New Industrial Crops and Products. Eds. Princen, L.H., and Rossi, C., American Oil Chemists' Society, Peoria, Illinois, USA: The Association for the Advancement of Industrial Crops

CIENCIA DE LA MALEZA

- Hernández., J. 1989. Efecto de la fecha de siembra, densidad de población y competencia, en el rendimiento de Chía (*Salvia hispánica L.*). Tesis MC Ingeniero 37 Agrónomo. Especialista en Genética. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo. 99 h.
- Lobo, R.; MG. Alcocer; FJ. Fuentes; W. Rodríguez; M. Morandini y M. Devani. 2012. Desarrollo del cultivo de chía en Tucumán, República Argentina. *Avance Agroindustrial*, 32 (4): 27-34.
- Pozo, S. 2010. Alternativas para el control químico de malezas anuales en el cultivo de la Chía (*Salvia hispánica*) en la granja ECAA, provincia de Imbabura, memoria de título. Ingeniero Agropecuario. Ibarra, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de ciencias agrícolas y ambientales E.C.A.A. Ibarra. 113 h.

VARIEDAD DE PIÑÓN: PAPANTLA DEL ESTADO SILVESTRE AL CULTIVADO

Miguel Hernández Martínez¹, Tomás Medina Cazares²

¹ Oleaginosas, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: hernandez.miguel@inifap.gob.mx

² Maleza, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: medina.tomas@inifap.gob.mx

RESUMEN

Se colectó semilla no tóxica de tres variedades silvestres de piñón mexicano del estado de Veracruz (de Mizantla, Cotaxtla y Papantla), con el objeto de evaluar el comportamiento de las variedades silvestres bajo manejo de podas y para generar los componentes tecnológicos del cultivo de piñón y seleccionar las mejores variedades para la siembra comercial. Se evaluó del 2009 al 2011, en Guanajuato y Michoacán los tres genocultivares en tres experimentos: a) dos arreglos topológicos con semilla y con vareta de 50cm de longitud con distancia entre plantas e hileras de 2.0m x 2.0m, 2.5m x 2.5m, 3.0m x 3.0m y 3.5m x 3.5m; b) estudio de los tratamientos de fertilización: sin fertilizante, 40-40-00 y 60-40-00. El manejo de podas fue similar para los dos experimentos que consistió en dar las dos podas de formación a los 50cm y a 1.20m de altura en el primer año y en el segundo y tercer año solo poda de mantenimiento a 1.50m de altura. Para el control de maleza se aplicó faena al momento de la siembra 1.0 litro por hectárea y se repitió la dosis en cada podas de formación (tres en total). Los resultados para la integración del paquete tecnológico fueron: a) la mejor variedad fue la Papantla con 880 kg/ha en el primer año, con 1670 kg/en el segundo año y 2550 kg/ha en el tercer año, todas en el arreglo topológico de 2.5m x 2.5m que fue el mejor tanto para semilla como para vareta; b) fue mejor y más económico sembrar con semilla directamente que con vareta no encontrando diferencia en rendimiento; c) la fórmula de fertilización más adecuada fue 60-40-00. Se validó los componentes en 2011 y 2012 con los ecotipos Papantla y Mizantla en Nueva Italia, Michoacán y en la Huasteca Hidalguense (2012 y 2013), con rendimiento promedio en el primer año de 860 kg/ha y en segundo año 1,820 kg/ha.

Palabras clave: Biodiesel, *Jatropha curcas*, cultivo bioenergético.

SUMMARY

In 2008, seed collectors and ten ecotypes of wild Mexican pinion were collected from two states of Michoacán (two collections) and Veracruz (eight collections nontoxic). To generate pinion technology components were evaluated from 2009 to 2010, in Guanajuato and Michoacán three experiments: a) two topological arrangements with seed and scion of 50cm in length with distance between plants and rows of 1.5m x 1.5m,

CIENCIA DE LA MALEZA

2m x 2m, 2.5m x 2.5m, and 3.5m x 3.5m 3m x 3m b) study of the fertilization treatments: no fertilizer, 20-40-00, 40-40-00 and 60-40-00. The pruning management was similar for the two experiments was to give the two training pruning at 50 cm and height 1.20m in the first year and the second and third years only maintenance pruning height 1.50m. Weed control was with job applications at planting time dose of 1.0 per hectare and the dose was repeated after two training pruning. The results for the integration of the technology package were a) was better and cheaper sow seed directly with crochet, b) the best topological arrangement for yield was 2.5m x 2, 5m both seed and crochet, finding no differences between the two c) the most appropriate formula fertilization was 60-40-00, and validated these components in 2011 and 2012 and Mizantla ecotypes and Cotaxtla Papantla in Nueva Italia in Michoacán and Huasteca in Hidalgo (2012 and 2013), with performance in the first year of 860 kg / ha and in the second year 1,820 kg / ha.

Keywords: Oil, biodiesel, bioenergy crops, alternative crop.

INTRODUCCIÓN

Existe una gran preocupación en México y en el mundo, ante el inminente agotamiento del combustible fósil denominado petróleo y sus derivados que de él se producen y por el cambio climático provocado en parte por las emisiones de contaminantes vehiculares. Una alternativa viable y en el corto plazo es la producción de biomasa a partir de los cultivos bioenergéticos para la producción de etanol y biodiesel, los cuales son renovables y reducen de manera significativa la contaminación ambiental, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Los cultivos bioenergéticos que el Gobierno Federal está apoyando a partir del 2008, para la producción de biodiesel son el piñón mexicano y la higuera bajo condiciones de temporal, cuyo grano contiene de más de un 40% de aceite para uso industrial. El objetivo es presentar como de un cultivo silvestre como el piñón mexicano es colectado y domesticado para generar la variedad Papantla y su paquete tecnológico para su siembra como cultivo en temporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el 2008 se colectó semilla y vareta de tres variedades silvestres de piñón mexicano en Veracruz (no tóxicos) para su caracterización agronómica y bioquímica. Para generar los componentes tecnológicos del piñón, se evaluó del 2009 al 2011, en Guanajuato y Michoacán tres experimentos: a) dos arreglos topológicos con semilla y con vareta de 50cm de longitud con distancia entre plantas e hileras de 1.5m x 1.5m, 2m x 2m, 2.5m x 2.5m, 3m x 3m y 3.5m x 3.5m; b) estudio de los tratamientos de fertilización: sin fertilizante, 20-40-00, 40-40-00 y 60-40-00. El manejo de podas fue similar para los dos experimentos que consistió en dar las dos podas de formación a los 50 cm y a 1.20 m de altura en el primer año y en el segundo y tercer año solo poda de mantenimiento a 1.50 m de altura.



CIENCIA DE LA MALEZA

El control de maleza fue con aplicaciones de faena al momento de la siembra dosis de 1.0 por hectárea y se repitió la dosis después de las dos podas de formación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación y validación de las variedades de piñón: Las tres variedades de semilla de piñón se sembró en bolsas para invernadero (10xm x 20cm). Posteriormente a los 2 meses se trasplanto en el mes de junio de 2009 en terreno de temporal en la comunidad de “El Ceñidor” en Nueva Italia, Michoacán, con una altura promedio de planta de 30cm, bajo diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, a una distancia entre hileras y entre plantas de 2.50 m, con una fórmula de fertilización 60-40-00 (Urea y S. triple), la profundidad de la cepa fue de 20 cm, en húmedo. El número de hileras fue de tres y el número de plantas por hilera fue de 6. De realizó las 2 podas de formación a los 50 cm de altura para evitar la dominancia apical generando 4 ramas secundarias y la segunda poda a una altura de 1.20m para generar 4 ramas terciarias por cad rama secundaria. En la segunda quincena de octubre inicio la floración hasta fines de noviembre. La cosecha se realizó durante el mes de diciembre y enero de 2010. Los resultados se muestran en el Cuadro 1, sobresaliendo los mejores ecotipos de piñón fueron: Papantla, Mizantla, Cotaxtla, Mich.-1 y Mich.-2.

Cuadro 1. Rendimiento de grano de los cultivares sobresalientes del Ensayo Nacional de Jatropha, cosechado durante los meses de diciembre y enero de 2009 y 2011, en Celaya, Guanajuato. CEBAJ.

Orden	Cultivar	Rend. 1er. año kg/ha	Rend. kg/ha 2º. año	Periodo de floración días	Sanidad foliar
1	Papantla	782 a	1790 a	48	Sobresaliente
2	Mizantla	760 ab	1600 b	46	Sobresaliente
3	Cotaxtla	748 ab	1440 c	48	Bien
Tukey 5%		70	125		

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Tukey 5%).

La validación de los dos mejores variedades como Papantla y Mizantla se realizó en Nueva Italia, Michoacán del 2011 al 2013 y en la Huasteca Hidalguense (2012 y 2013), con rendimiento promedio de las dos variedades de 860 kg/ha en 2011, 1820 kg/ha en 2012 y en 2013 de 2555 kg/ha.

Densidad de siembra-podas: El experimento se estableció en La comunidad del El Ceñidor en Nueva Italia bajo condiciones de punteado, el 15 de junio de 2009, trasplantando vareta y semilla de dos meses en cada una en una hilera de 6 plantas, de las cuales 4 plantas se tomaron en forma individual como una repetición. Las 4 densidades entre hileras y entre plantas fueron de: 2m x 2 m, 2.5m x 2.5 m, 3.0m x 3.0m y 3.5m x 3.5m, usando la variedad Mizantla (colectado

CIENCIA DE LA MALEZA

en Veracruz como no tóxico), bajo diseño de parcelas apareadas con arreglo en franjas (líneas). Al momento de la siembra se fertilizó con la fórmula de fertilización más alta 60-40-00 por hectárea depositando la cantidad que le corresponde a cada planta en base a la densidad por hectárea. La floración inicio en el mes de noviembre y durante todo el mes de diciembre y se cosecho a los 180 a 220 días después del trasplante, durante los meses de diciembre y enero de 2010, obteniendo mayor rendimiento en los arreglos de 2m x 2m y 2.5m x 2.5m, los cuales fueron significativamente superiores a los demás. En el Cuadro 2 se muestra que los arreglos con mayor rendimiento, mayor altura y mayor número de racimos fueron 2m x 2m y 2.5m x 2.5m superando a los demás arreglos.

Cuadro 2. Resultados del arreglo de distancia entre hileras y entre plantas, para las variables rendimiento de semilla, altura de planta, número de racimos y periodo de cosecha en el CEBAJ 2009-10.

Distancia entre hileras y plantas (m)	Rendimiento o kg/ha	Altura de planta m	Número de racimos	Periodo de cosecha
2.0 x 2.0	703 a*	1.65 a	4.8 a	50 b
2.5 x 2.5	565 a	1.50 a	4.6 a	52 b
3.0 x 3.0	250 b	1.20 b	3.0 b	56 b
3.5 x 3.5	60 c	1.10 b	2.0 c	64 a
t _{0.05%}	145**	22**	0.9**	6**

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Student 5%).

Experimento de fertilización: En el ciclo 2009, en el mes de 15 de junio se estableció en el lote de densidades, la variedad Mizantla, bajo temporal con tres tratamientos de fórmulas de fertilización que fueron: sin fertilizante, con las formulas 40-40-00 y 60-40-00. La aplicación se hizo en forma total a la siembra y posteriormente se le dio las dos podas de formación. El diseño fue parcelas apareadas con arreglo en franjas, con 4 plantas por repetición, con un total de 4 repeticiones, con arreglo entre hileras y plantas de 2.5m x 2.5m. Se tomó como variables el rendimiento, altura de planta, periodo de floración, número de racimos y número de ramas. Los resultados se muestran en el Cuadro 3, en donde se muestra que el tratamiento 60-40-00 fue estadísticamente superior a los demás respecto a rendimiento y altura de planta.

CIENCIA DE LA MALEZA

Cuadro 3. Resultados de los diferentes tratamientos de fertilización respecto rendimiento, altura de planta, período de floración, número de racimos y número de ramas. Año 2009-2010

Tratamiento	Rendimiento Kg/ha	Altura de planta m	Período de floración días	Número de racimos	Numero de ramas
60-40-00	650 a	1.78 a	54 a	3.7 a	4 a
40-40-00	528 b	1.54 b	52 a	3.9 a	4 a
00-00-00	80 c	0.88 c	40 b	1.0 b	2 b
T _{0.05%}	110**	23**	8**	1.0**	1.7**

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Student 5%).

CONCLUSIONES

La domesticación de las variedades silvestres del piñón mexicano y el desarrollo de los componentes tecnológicos a través de la investigación, en zonas tropicales en tierra caliente en Michoacán, ha generado la variedad Papantla y sus manejo agronómico como una alternativa rentable a partir del segundo año y sustentable para la producción de biomasa como materia prima para la obtención de aceite para diversos usos industriales, incluyendo la producción de biodiesel.

AGRADECIMIENTOS

CONCYTEG: Por el financiamiento del proyecto: GTO-2009-CO2-120221.
Fundación Guanajuato Produce por el financiamiento del proyecto: FGP 502/08 y FGP 563/11.

BIBLIOGRAFIA

- Antonio O., S. 2008. Fuentes alternativas para producir biocombustibles en México Imagen agropecuaria Diciembre No. 1 2007. http://imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=27&id_art=283&id_eje_mplar=1 (Consultada 12 de octubre, 2008).
- Borch-Jensen, C., B. Jensen, K. Mathiasen y J. Mollerup. 1997. Analysis of Seed Oil from *Ricinus communis* and *Dimorphoteca pluvialis* by Gas and Supercritical Fluid Chromatography, J. Am. Oil Chem. Soc. 74: 277–284.
- Braojos G., F. R.; A. Hernández S.; O. A. Aguilar H.; R. Aguilar G.; J. Morales H.; C. A. Tapia N.; D. E. Bustos C. S. y Salinas C. 2001. Diversidad Rural en el Norte de Guanajuato. Problemas, necesidades y tendencias de desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria y los productores: San Luis de la Paz, Gto. México. SAGARPA, INIFAP, Campo Experimental Norte de Guanajuato. 162 p. (Publicación Especial Núm. 1).
- Caballero M., S. Lozano y B. Ortega. 2007. "Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra". Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de octubre de 2007, Vol. 8, No.

CIENCIA DE LA MALEZA

10. [Consultada: 08 de agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm>
ISSN: 1607-6079.
- González E. M., E. Jurado., S. González E., O. Aguirre C., J. Jiménez P. y J. Navar. 2003. Cambio climático global: Origen y consecuencias. Ciencias UANL.3: 377-385.
- López A., J. H. 2005. La crisis energética mundial: Una oportunidad para Colombia. Dyna 147: 103-116.
- Rodríguez H. C. 2005. Plantas contra plagas 2, epazote, hierba de la cucaracha, paraíso, higuerrilla y sabadilla. Red de Acción en Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), Montecillos Estado de México. 209 p.
- Rosegrant Mw., S. Msangi, T.Sulser, and R. Valmonte Santos. 2006. Bioenergy and Agriculture: Promises And Challenges. Biofuels And The Global Food Balance Focus 14 (3) Dec 2006. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Sener/ Bid/ Gtz (Edit.): Potenciales y Viabilidad del uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México. México, D.F., Noviembre 2006.
- www.Agronet.Com.Mx/Cgi/Notes.Cgi?Action=History&Subaction=Titles&Type=R&Anio=7&Mes=06.
- www.Americanprogress.Org
- www.Commodityindia.com
- www.olade.org.ec/biocombustibles/documents/pdf-17.pdf
- www.sagarpa.gob.mx



RESÚMENES

SOMECIMA



MESA
“CONTROL
QUÍMICO DE
LA MALEZA”
SOMECCIMA

BASES MOLECULARES DE LA RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE *Avena fatua* RESISTENTES A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ACCasa EN EL NOROESTE DEL PAIS

J. Antonio Tafoya Razo¹, Juan Núñez-Farfán² Sabina Velázquez Márquez², Jesús Rubén Torres García², Javier Pastor González Jimenez³

²Profesor- Investigador, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, atafoyarazo@yahoo.com.mx; ²Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM. *torres.jesus@ieciologia.unam.mx; ³ Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, UACH.

RESUMEN

A través del tiempo la intensa presión de selección causada por el uso de herbicidas ha seleccionado poblaciones de *Avena fatua* resistentes a herbicidas inhibidores de la ACCasa. El estudio se realizó con seis biotipos de *Avena fatua* provenientes de zonas productoras de trigo del Noroeste del país y un susceptible con procedencia de Huanimaro, Guanajuato. Se evaluó el nivel de resistencia de los biotipos utilizando diferentes dosis de Clodinafop- propargil. Se evaluó el peso seco de parte área de la maleza 30 días después de la aplicación. Los datos recabados se ajustaron al modelo log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. Los resultados obtenidos indicaron que el índice de resistencia ($IR=DE_{50R}/DE_{50S}$), mediante curvas de dosis- respuesta del herbicida Clodinafop- propargil oscila entre 3.2 -4.5 en todas las poblaciones reportadas como resistentes. Se determinó las bases moleculares de biotipos de *Avena fatua*. La extracción de ADN y amplificación de PCR fueron secuenciados. Los resultados mostraron que todos los biotipos desarrollaron resistencia. La resistencia fue producida por mutaciones en el sitio de acción. Todas las colectas estudiadas mostraron un cambio en aminoácidos en la posición 1781. No obstante ningún otro cambio fue observado a nivel de nucleótidos. La causa de resistencia de los biotipos esta correlacionada entre las zonas.

Palabras clave: Poblaciones, *Avena fatua*, resistencia, Ariloxifenoxi propionatos, mutación.

CONTROL DE PELILLO (*Cyperus iria* L.) EN ARROZ DE TEMPORAL CON HERBICIDAS

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Leonardo Hernández Aragón²

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr.
Veracruz-Córdoba, Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

²Campo Experimental Zacatepec. CIRPAS. INIFAP. Km 0.5 carr.
Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Mor.
hernandez.leonardo@inifap.gob.mx

RESUMEN

Durante el ciclo de temporal de 2014 se estableció un experimento en Los Naranjos, municipio de Tres Valles, Veracruz, con objeto de determinar la efectividad biológica de diferentes tratamientos herbicidas en el control del pelillo (*Cyperus iria* L.), la toxicidad al arroz y el rendimiento de grano. Se utilizó la variedad Milagro Filipino a una densidad de siembra de 100 kg ha⁻¹. Se evaluaron 10 tratamientos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: halosulfurón metil a 37.5 y 56.25 g ha⁻¹, bentazón a 480 y 720 g ha⁻¹, bispiribac-sodio a 22 y 30 g ha⁻¹, propanil + 2,4-D amina a 1,440 + 240, 2,520 + 240 y 3,600 + 240 g ha⁻¹ y un testigo sin aplicación. Se determinó la densidad de población del pelillo al momento de la aplicación, y se evaluó su control y la toxicidad al arroz a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación (DDA). A los 60 días después de la aplicación, los mayores controles de *C. iria* se obtuvieron con ambas dosis de halosulfurón metil y la dosis más alta de propanil + 2,4-D amina. Ninguno de los tratamientos aplicados ocasionó toxicidad al arroz. Los mayores rendimientos de arroz palay se obtuvieron en las parcelas aplicadas con halosulfurón metil y la dosis más alta de propanil + 2,4-D amina.

Palabras clave: ciperácea anual, toxicidad, rendimiento de grano

CONTROL PRE Y POSTEMERGENTE DE ZACATE PELUDO [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] EN CAÑA DE AZÚCAR CON LA MEZCLA FORMULADA DE TEBUTHIURÓN/DIURÓN

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Martín Daniel Moreno Gloggner²

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr. Veracruz-Córdoba, Medellín, Ver. esqueda.valentin@inifap.gob.mx

²Polaquimia S. A. de C. V. mdmoreno@polakgrupo.com

RESUMEN

En el ciclo otoño-invierno 2014-2015 se establecieron dos experimentos en campos cañeros de la cuenca del Papaloapan en el estado de Veracruz, con objeto de determinar la efectividad biológica de la mezcla formulada tebuthiurón/diurón aplicada en pre y postemergencia en el control del zacate peludo [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] y su toxicidad a la variedad de caña Mex 69-290. En ambos casos se evaluaron seis tratamientos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. En preemergencia, los tratamientos fueron: tebuthiurón/diurón (Conserver) a 420/700, 630/1050, 840/1400 y 1050/1750 g ha⁻¹, diurón/hexazinona (Advance) a 1599 + 201 g ha⁻¹ (testigo regional) y un testigo sin aplicar. En postemergencia se evaluaron los mismos tratamientos, excepto que el testigo regional fue ametrina/2,4-D (Gesapax H-375) a 1225/640 g ha⁻¹. Se determinó la densidad de población de *R. cochinchinensis* al momento de la aplicación en el experimento postemergente, mientras que en el preemergente, esto se realizó a los 15 días después de la aplicación (DDA). En preemergencia, el control de *R. cochinchinensis* y la toxicidad a la caña de azúcar se evaluó a los 15, 30, 63 y 91 DDA, mientras que en postemergencia, lo anterior se llevó a cabo a los 15, 30, 60, 92 y 120 DDA. En ambos experimentos, el control más eficiente de *R. cochinchinensis* se obtuvo con la mezcla formulada de tebuthiurón/diurón a partir de 630/1050 g ha⁻¹. Ninguno de los tratamientos ocasionó toxicidad a la caña de azúcar en las dos épocas de aplicación.

Palabras clave: herbicidas, época de aplicación, toxicidad

CONTROL PRE EMERGENTE Y RESPUESTA DE HIBRIDOS DE MAIZ AL HERBICIDA SURESTAR™ (Acetochlor+Clopyralid+Flumetsulam)

Enrique López Romero¹

¹Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de México. elopezromero@dow.com

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la eficacia biológica del herbicida SureStart™ se llevó a cabo un experimento durante el ciclo otoño-invierno de 2014-2015 en la estación experimental de semillas DAS ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco. Se evaluaron 8 tratamientos herbicidas: SureStart™@1.0, 1.5 y 2.0 L PF Ha⁻¹; Harness™@1.0 y 1.5 L; Harness™+Atrazina™@1.25 L+0.95 Kg; Integrity™@1.25 L; Lumax™@4.0 L y un testigo absoluto. Dichos tratamientos se aplicaron en pre-emergencia sobre 4 híbridos 2 comerciales (DAS-2360™ y Cimarrón™) y 2 semi-comerciales (DAS-302® y DAS-316®). Los tratamientos fueron aplicados con una aspersora de mochila CO2 utilizando boquillas TwinJet 8003VS a una presión de 275.79 kPa y un gasto de agua de 250 L Ha⁻¹. Las características físico-químicas del suelo fueron: Textura limo-arenosa (arena 47.8%, arcilla 22.5% y limo 32.0%) con un pH 7.1 y 3.78% de contenido de materia orgánica. El diseño experimental fue un factorial (9x4 = 36 tratamientos) donde el factor A= tratamientos herbicidas + testigo absoluto y B= híbridos de maíz. Las variables respuesta medidas fueron: Densidad inicial 15 días después de la aplicación (dda), emergencia de maíz (número de plantas m⁻¹ lineal, (15 dda)), % daño al cultivo (15 y 30dda) y % Control de malezas (15, 30 y 45dda). 15 (DDA) Las especies predominantes en el estudio fueron: *Amaranthus hybridus* (13 plantas promedio m⁻²); *Cyperus rotundus* (65); *Echinochloa colona* (13) y *Echinochloa crus-galli* (9). 30 (DDA) se observaron diferencias estadísticas significativas (p=0.001) entre tratamientos químicos y el testigo absoluto para el control de *Amaranthus hybridus* y especies de *Echinochloa*. Aunque no se observó diferencias estadísticas entre tratamientos químicos de acuerdo a Tukey (p=0.05) si se presentaron diferencias numéricas siendo los mejores tratamientos: SureStart™@1.5 y 2.0 L (92 y 95%); Harness™+Atrazina@1.25 L+0.95 Kg (93%) y Lumax@4.0 L (90%). Para el caso de *Cyperus rotundus* ninguno de los tratamientos ofreció controles comercialmente aceptables (>80%). La tolerancia de los híbridos 15 (DDA) de acuerdo al ANOVA (p=0.001) existen diferencias estadísticas significativas para los herbicidas y el híbrido, pero no así para la interacción de ambos factores, lo cual significa que los híbridos DAS-2360™, DAS-302® y Cimarrón™ fueron los que presentaron menor daño causado por los tratamientos herbicidas (3-5%) y esta afectación fue observada con SureStart™@2.0L y Lumax™@4.5L. El híbrido DAS-316® presentó una afectación >10% al herbicida Lumax™@4.5 L y un 8% a SureStart™@2.0 L siendo este más sensible.

Palabras clave: *Zea mays*, *Amaranthus hybridus*, *Cyperus rotundus*, *Echinochloa colona* y *Echinochloa crus-galli*.



MUTACIONES ILE-1781-LEU Y ASP-2078-GLY EN EL GEN ACCasa QUE CONFIEREN RESISTENCIA CRUZADA A APP, CHD, Y PPZ EN *Phalaris minor* Retz. DE MÉXICO

Hugo Cruz-Hipólito¹, Pablo Fernández², Ricardo Alcántara-de la Cruz², José A. Domínguez-Valenzuela³, Rafael De Prado²

¹ Bayer CropScience, Col. Ampl. Granada 11520, México D.F.
hugo.cruzhipolito@bayer.com

² Departamento de Química Agrícola y Edafología. Universidad de Córdoba.
pablotomas91@hotmail.es g12alalr@uco.es qe1pramr@uco.es

³ Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México. jose_dv001@yahoo.com.mx

RESUMEN

Los herbicidas que inhiben la acetil CoA carboxilasa (ACCasa) (ariloxifenoxi-propionatos [APP], ciclohexanodionas [CHD], y recientemente, fenilpirazolinás [PPZ]), son comúnmente utilizados en México para controlar las malas hierbas como el alpiñillo (*Phalaris minor*). En este trabajo se estudió la resistencia y los mecanismos a herbicidas que inhiben la ACCasa en un biotipo resistente de *P. minor* de México, mediante la realización de bioensayos a nivel de planta, en comparación con un biotipo sensible. Ensayos de dosis-respuesta y ensayos invitro de actividad enzimática mostraron resistencia cruzada a todos los herbicidas utilizados. Los resultados mostraron que el orden de resistencia a herbicidas que inhiben la ACCasa fueron APP > PPZ > CHD. No hubo diferencias en la absorción, translocación, y metabolismo de ¹⁴C-diclofop-metil entre los biotipos R y S. Se identificaron las mutaciones puntuales Ile-1781-Leu y Asp-2078-Gly. Estas mutaciones podrían explicar la pérdida de afinidad a la ACCasa de los herbicidas inhibidores de ésta. Este es el primer trabajo que demuestra que esta combinación de sustituciones confieren resistencia cruzada a APP, CHD, y PPZ en *P. minor* de México. Estas mutaciones se han descrito anteriormente; sin embargo, este es el primer estudio sobre un patrón de resistencia cruzada con estas mutaciones en *P. minor*. Estos hallazgos podrían ser útiles para una mejor gestión de los biotipos resistentes con mutaciones similares.

Palabras clave: alpiñillo, resistencia fuera del sitio de acción y resistencia en el sitio de acción.

RESISTENCIA DE BIOTIPOS DE *Avena fatua* AL CLODINAFOP-PROPARGYL, HERBICIDA INHIBIDOR DE LA ACETIL COENZIMA-A CARBOXILASA (ACCasa), EN EL BAJIO Y NOROESTE DEL PAIS

J. Antonio Tafoya Razo¹, Juan Núñez-Farfán², Sabina Velázquez Márquez², Jesús Rubén Torres García², A.Karen Beltrán Beltrán³

¹Profesor- Investigador, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, atafoyarazo@yahoo.com.mx; ²Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM. *torres.jesus@ieciologia.unam.mx; ³ Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, UACH.

RESUMEN

En el año 1998 se colectaron semillas de *Avena fatua* en la región del Bajío en Valle de Santiago y Huanimaro, posteriormente se colectó en el año 2009 en Hermosillo, Sonora; esto con la finalidad de realizar un estudio para determinar la diversidad genética de dicha maleza, así como evaluar el índice de resistencia al herbicida Clodinafop-propargyl inhibidor de la Acetil Coenzima-A Carboxilasa. Se estableció el estudio en invernadero, el diseño experimental fue completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento en 8 poblaciones; con dosis de 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60, 120 y 240 g de i.a.ha⁻¹., a los 30 días de aplicación se evaluó el peso fresco de la parte aérea de la maleza. Los datos se ajustaron al modelo log- logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. Los resultados obtenidos indicaron que el índice de resistencia ($IR=DE_{50R}/DE_{50S}$), mediante curvas de dosis-respuesta del herbicida clodinafop fue de 48 en el biotipo de Huanimaro y 29 en el caso de Hermosillo. Se determinaron las bases moleculares de biotipos de *Avena fatua*. Se realizó la extracción de ADN y amplificación de PCR; los resultados positivos de la amplificación se secuenciaron, en la compañía Macrogen en Corea. La amplificación de secuencias de ADN mostraron que la causa de la resistencia a herbicidas en ambos biotipos son por mutación en el sitio de acción. En ambas poblaciones se encontraron las mutaciones no sinónimas. Para el biotipo Hermosillo el cambio ocurrió en la posición 1781, para el biotipo del El Bajío, la mutación fue encontrada en la posición 2049. La causa de resistencia de los biotipos no está correlacionada entre las zonas.

Palabras clave: índice-resistencia, poblaciones, *Avena fatua*.

MANEJO QUIMICO DE MALEZAS EN CEREALES DE GRANO FINO

Andrés Bolaños Espinoza¹; María Magdalena Breceda Corral²

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. anboes53@yahoo.com.mx; ²Estudiante de Parasitología Agrícola, misma Universidad. Nena2772@hotmail.com

RESUMEN

Se condujo un experimento durante la primavera-verano de 2015, en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, cuyos objetivos fueron hacer un diagnóstico de las malezas que infestan al cultivo de trigo y evaluar la efectividad de herbicidas post emergentes sobre especies latifoliadas. Los tratamientos involucrados en el estudio fueron tres herbicidas auxínicos y dos del grupo de las SulfonilUreas, además de un testigo absoluto. Los tratamientos se alojaron bajo un diseño experimental en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental quedó conformada por un área de 25 m². Se evaluó el control total y por especie de las malezas; así como su densidad de estas, al inicio y al finalizar el estudio. Las especies nocivas dominantes de acuerdo a su densidad fueron: *Simsia amplexicaulis*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Oxalis corniculata*, *Raphanus raphanistrum* y *Solanum rostratum* (con 20, 14, 12, 10, 11,16 y 8 plantas respectivamente, por 0.25m²). *S. amplexicaulis*, *A. hybridus* y *P. oleracea*, se mostraron susceptibles a los herbicidas auxínicos, manifestando controles entre 80 y 90%. Por el contrario, las especies *R. raphanistrum*, *S. rostratum* y *O. corniculata* de forma general manifestaron tolerancia a todos los tratamientos químicos evaluados (menor a 65%). Los herbicidas SulfonilUreas (Harmony y Amber) presentaron mayores síntomas (clorosis en algunas especies y coloraciones violáceas en otras) a partir de la segunda evaluación, siendo su mayor actividad sobre *S. amplexicaulis*, *A. hybridus*, *P. oleracea* y *R. raphanistrum*. Resultado de la nula actividad de los herbicidas sobre gramíneas, al finalizar el ensayo, el área quedó altamente infestada por *Avena sativa* y otros pastos.

Palabras clave: efectividad, herbicidas, malas hierbas, trigo.

NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y MEZCLAS SECUENCIADAS DE HERBICIDAS EN EL MANEJO DEL MAÍZ, BAJO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Andrés Bolaños Espinoza ¹; Sergio Moreno Vázquez ²; Rafael Rodríguez Gómez ²

¹Profesor Investigador Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo anboes53@yahoo.com.mx; ² Estudiantes de Parasitología Agrícola, misma Universidad.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los efectos de tres niveles y épocas de aplicación de fertilizantes, así como, la finalidad de mezclas secuenciadas de herbicidas en maíz, bajo agricultura de conservación, se llevo a cabo un experimento durante la primavera verano de 2015, en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. La siembra se realizó en un suelo sin labrar, cuyo acondicionamiento consistió en la aplicación de glifosato más 2,4-D éster. Se empleó una sembradora unitaria "Dobladense" con cuatro cuerpos. La densidad de siembra fue estimada en 112 mil plantas por hectárea, distanciadas a 10 cm entre plantas y 80 cm entre hileras. En preemergencia al cultivo y a la maleza se aplicó como tratamiento total la mezcla atrazina + metolaclor (Primagram Gold®), en dosis de 5.0 L ha⁻¹. Para complementar las mezclas secuenciadas en post emergencia a la maleza y al cultivo se aplicaron tres de los herbicidas más comunes en el cultivo de maíz (Lumax®, Gramocil®, Marvel®) y dos mezclas más (Laudis® + Gesaprim® y Sanson® + Gesaprim®), además de un testigo absoluto. Así mismo, se involucraron tres niveles y épocas de fertilización. Las variables respuesta fueron densidad de malezas, porcentaje de control de estas. Altura y biomasa del maíz. Con excepción de *C. dactylon* el tratamiento a base de glifosato+2,4-D mostró un excelente control de las especies presentes previo al siembra del maíz, sin embargo, debido a nula residualidad, emergieron nuevas generaciones de malezas. Con relación a los efectos del Primagram Gold®, cabe señalar que estos fueron excelentes, a pesar de que su periodo de efectividad fue corto. Nuevamente *C. dactylon* se mostró tolerante. El mejor control resultado de los herbicidas post emergentes (80-90%) lo presento el herbicida Gramocil® (Paraquat + Diuron) aplicado de forma dirigida.

Palabras clave: manejo, nutrición, control, malezas, maíz, siembra-directa.

HERBICIDA SENDERO™ (aminopyralid+fluroxypyr+2,4-D) RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACION BIOLOGICA EN EL CONTROL DE MALEZA EN POTREROS

J. Antonio Tafoya Razo¹, J. Constancio Calderon Aguirre², J. Jesús Navarro Rios³, Daniel Ovalle⁴

¹Profesor-Investigador. Depto. Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. atafoyarazo@yahoo.com.mx; ²Profesor-Investigador. Fac. Agronomía. Universidad Veracruzana Campus Cordoba. ccaguirrei@prodigy.net.mx; ³Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de México. jnavarro1@dow.com; ⁴Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de Colombia. dfovalleorjuela@dow.com

RESUMEN

Durante los años 2012 a 2015 se han establecido 10 ensayos en potreros con el objetivo de evaluar la eficacia biológica del nuevo herbicida de potreros Sendero™ y la selectividad visual sobre los pastos comunes. Los estudios se establecieron en los Estados de Veracruz, San Luis Potosí y Jalisco en malezas de difícil control con los productos tradicionales en el mercado, entre ellas *Croton reflexifolius*, *Croton cortesianus*, *Croton ciliatoglandulosus*, *Bahuinia divaricata* *Eugenia liefmanii*, *Lantana camara*, *Acacia farnesiana*, *Acacia cornigera*, *Sida acuta* entre otras. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, con 30 plantas por tratamiento y/o cobertura mayor a 50% del terreno. Se evaluó la defoliación y control final contabilizando el total de individuos tratados, comparando los que alcanzaron control completo y los que presentaban rebrote. Los tratamientos aplicados fueron Sendero™@1.0, 1.5 y 2.0% V/V y los testigos comerciales Pastar™ 1.0% V/V y Arbuskip™ 0.5% V/V y un testigo absoluto. Las aplicaciones se hicieron en un solo momento, durante la época lluvias y con las plantas en crecimiento activo; se utilizó una aspersora manual equipada con boquilla de abanico plano TXR11003. La altura de la maleza varió de 0.5 a 1.3m de altura. El control final de la maleza se registró a los 150 días posteriores a la aplicación (DDA) para *C. reflexifolius*, 120 DDA para *L. camara*, *B. divaricata*, *E. liefmanii* y *A. farnesiana*, 90 DDA para *S. acuta*, *C. cortesianus*, *C. ciliato-glandulosus* y *A. cornigera*. El control arriba de 80% se obtuvo con: Sendero™ 1.0% V/V: *S. acuta*, *C. cortesianus*, *C. ciliato-glandulosus*, *A. farnesiana*, *A. cornigera*; Sendero™ 1.0 – 1.5% V/V: *E. liefmanii*, *B. divaricata*; Sendero™ 1.5 – 2.0% V/V *C. reflexifolius*, *L. camara*; Arbuskip™ 0.5% V/V, *A. cornigera*, *A. farnesiana*; y de *C. cortesianus* y *C. glandulosus*. La selectividad a *Paspalum notatum* y *Cynodon plectostachyus*; en ambos casos, la dosis de Sendero™ 2.0% V/V causó un daño visual de 25-30%. Las dosis Sendero™ 1.0% V/V fue similar al daño observado en los testigos comerciales, 10 a 15 %, observable entre los 10 y 30 (DDA).

Palabras clave: Herbicida, Sendero™, Control, Potreros, malezas, dosis.

HERBICIDA STRONGARM™ (diclosulam) ESTUDIOS DE EVALUACION BIOLÓGICA EN EL CONTROL DE MALEZA EN CAÑA DE AZÚCAR EN MEXICO, GUATEMALA Y NICARAGUA.

J Antonio Tafoya Razo¹, Eswin Castañeda Orellana², J Jesús Navarro Rios³,
Alejandro Cedeño⁴

¹Profesor-Investigador. Depto. Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. atafoyarazo@yahoo.com.mx; ²Field Scientist R&D en Dow AgroSciences Guatemala. elcastanedaorellana@dow.com; ³Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de México. jnavarro1@dow.com; ⁴Field Scientist R&D en Dow AgroSciences Costa Rica. ajcedeno@dow.com

RESUMEN

Las ciperáceas (*Cyperus rotundus*, *C. esculentus*) son difíciles de controlar junto con otros géneros no menos importantes como: *Philodendron* sp, *Ipomoea* sp, *Crotton* sp, *Bidens* sp entre otras, que en el cultivo de caña de azúcar son muy comunes en los países cañicultores de México y centroamérica, causando mermas en el rendimiento. Durante junio y julio del año 2014 se realizaron los estudios de eficacia biológica del herbicida STRONGARM™ (Diclosulam 840 g ia/kg WG), en el ingenio Sta. Ana Escuintla, en Guatemala, en el caso de México, fue establecido en el ingenio Emiliano Zapata, en Yautepec, Morelos, Mex. Las dosis de 42, 63, 84 y 105 g de ia/ha fueron evaluadas y el testigo comercial Gesapax Combi @ 3kg/ha de PC, más un testigo absoluto. Se realizó una sola aplicación después de la siembra en la variedad CG 9810, en preemergencia. La aplicación se realizó con un equipo de aspersión accionado por CO₂, boquillas de abanico plano de doble salida 8003 y con un volumen de agua de 250 l/ha. Un diseño de bloques completos al azar fue utilizado, considerando 4 réplicas, se realizaron evaluación de % de control de 7, 14, 28, 35 y 42 DDAA. De acuerdo a los resultados el mejor control fue por las dosis de 63 y 84 g i.a.h⁻¹ de diclosulam, brindando control de hasta 42 días sin fitotoxicidad al cultivo. En el caso de Nicaragua, el estudio de Diclosulam (Spider 84 WG) se realizó en mayo del 2015, utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, en aplicación preemergente, sobre la variedad CP-72-8820 y evaluando Diclosulam sobre espectro de malezas mixta. Se evaluaron dosis de 35, 60 y 80 g. i.a. h⁻¹ y se comparó con Halosulfuron metil (Sempra 75 WG) a una dosis de 50 gramos de producto comercial. Las evaluaciones se hicieron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación. Se alcanzaron controles superiores a 90% con las dosis de 72 y 96 g.i.a.h⁻¹ de Diclosulam para las especies *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon* y *Cyperus rotundus*; no se observó efecto de fitotoxicidad al cultivo.

Palabras clave: Herbicida, ciperáceas, Diclosulam, control, caña de azúcar.

**MESA
“BIOLOGÍA Y
ECOLOGÍA DE
LA MALEZA”**

BANCO DE SEMILLAS DE TEOCINTLE EN TERRENOS MAICEROS DE TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO

Artemio Balbuena Melgarejo¹, Susana Sánchez Nava¹, Oscar Alfonso Pérez Flores¹, Isaías Valencia Becerril¹, Andrés González Huerta¹ y Delfina de Jesús Pérez López¹.

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, abalbuena@uaemex.mx

RESUMEN

Se realizaron 3 muestreos en tres comunidades de los municipios de Toluca, Zinacantepec y Xonacatlán, aplicando un muestreo en zig-zag a dos profundidades 0 a 10 centímetros y 10 a 20 centímetros, obteniendo 20 muestras de cada estrato. Se determinó la densidad de semilla para obtener sus medidas de tendencia central. Se tomaron como variables el total de semillas, semillas germinadas, semillas completas y sin daños y semillas que fueron afectadas por plagas durante el tiempo de germinación. Los resultados mostraron altas densidades en las parcelas de Zinacantepec (26 980 089 semillas ha⁻¹) la cantidad de semilla restante después de la germinación fue del 94.5% para Toluca germinando en los primeros 10 centímetros. Las semillas completas y sin daños en Toluca presentaron 78.5% en la segunda profundidad y Xonacatlán el 70.1% en los primeros 10 centímetros. En las semillas afectadas por plagas se observó que en ambas profundidades el porcentaje varió entre 40 y 60% para las tres localidades.

Palabras clave: Densidades, muestreo en zigzag y *Zea mays L. spp mexicana*.

EFFECTO DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA DE TEOCINTLE SOBRE TRES GENOTIPOS DE MAÍZ EN TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

Susana Sánchez Nava¹, Artemio Balbuena Melgarejo¹, Andrés González Huerta¹, Enrique Rosales Robles² y Delfina de Jesús Pérez López¹.

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, tuti_suan@hotmail.com y abalbuena@uaemex.mx.

²Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental Río Bravo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Tamaulipas, México.

RESUMEN

En las últimas dos décadas el teocintle [*Zea mays* L. ssp. *Mexicana* (Schrad.) Iltis] ha contribuido a la disminución del rendimiento de grano en maíz (*Zea mays* L.) en el Estado de México, México. Este estudio se hizo en secano en los ciclos agrícolas primavera-verano de 2008, 2009 y 2010 en San Mateo Oztzacatipan, municipio de Toluca, Estado de México para evaluar los efectos de 0, 2, 3, 4 y 5 semillas de teocintle sobre el rendimiento y otros componentes del rendimiento de los genotipos de maíz H-50, Ixtlahuaca y Criollo San Mateo. Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y el análisis de los datos a través de los años se hizo como una serie de experimentos en tiempo. El mayor rendimiento de grano se registró en el genotipo Criollo (4189 kg ha⁻¹); éste fue sobresaliente en alturas de planta (3.0 m), y mazorca (1.60 m), longitud de mazorca (14.39 cm), granos por hilera (28.73), pesos de la mazorca (138.6 g) y del grano por mazorca (121.9 g). Las densidades de población de teocintle afectaron significativamente a 18 de las 28 variables evaluadas; al incrementarse ésta hubo una disminución en los rendimientos por mazorca y por hectárea en maíz (de 122.2 a 97.81 g, y de 4504 a 3283 kg ha⁻¹); el mejor año fue 2008 con medias de 146.82 g y 5129 kg ha⁻¹, respectivamente.

Palabras clave: *Zea mays* L., *Zea mays* L. ssp., *Mexicana* (Schrad.) Iltis, Valles Altos del Centro de México, Valle de Toluca, rendimiento de grano.

EFFECTO DEL TAMAÑO DE SEMILLA EN EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN Y EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE *Amaranthus hybridus* L. y *Malva parviflora* L.

¹Gerardo Valdez Eleuterio, ¹Ebandro Uscanga Mortera, ¹Josué Kohashi Shibata, ¹José Rodolfo García Nava, ²David Martínez Moreno, ³Jesús Rubén Torres García y ¹Antonio García Esteva

¹Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. gerardo.valdez@colpos.mx;

²Escuela de Biología, BUAP davidman850@hotmail.com., Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM, orres.jesus@iecologia.unam.mx

RESUMEN

La germinación de semillas y la emergencia de plántulas son eventos cruciales para el éxito en el establecimiento y en la competencia por recursos con otras especies, por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del tamaño de semilla en la germinación y emergencia en *Amaranthus hybridus* L. y *Malva parviflora* L. En 2012 para cada especie se colectaron semillas en madurez fisiológica, se separaron en grandes y pequeñas y almacenaron en condiciones de laboratorio. Para la germinación estándar se empleó un arreglo factorial, con los factores: especie (dos niveles) y tamaño de semilla (dos niveles); cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones de 25 semillas. Para la emergencia de plántulas, también se usó un factorial, con los factores: especie (dos niveles), tamaño de semilla (dos niveles), granulometría del sustrato (tres niveles) y profundidad de siembra (dos niveles); cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones de cinco semillas. Se realizaron ANDEVA múltiples y comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.01$) así como correlaciones de Pearson entre la germinación estándar y la emergencia. El porcentaje de germinación mayor lo exhibió *A. hybridus* con 99 % en semillas grandes y 90 % en pequeñas, con respecto a *M. parviflora* con 24 % en semillas grandes y 9 % en pequeñas. En el porcentaje de emergencia de plántulas no existieron diferencias entre tamaños de semilla dentro de cada especie. Plántulas provenientes de semillas grandes y pequeñas de *A. hybridus* emergieron en cantidad mayor comparadas con las de *M. parviflora*. En *M. parviflora* se obtuvieron correlaciones de Pearson positivas en las combinaciones de ambos tamaños de semilla, no así en *A. hybridus*. El porcentaje de emergencia en plántulas provenientes de semillas grandes y pequeñas de *A. hybridus* fue mayor que las de *M. parviflora*. Intraespecíficamente, no se observaron ventajas atribuibles a semillas grandes.

Palabras clave: sustrato inerte, granulometría del sustrato, resistencia a la penetración, agotamiento de reservas, reservas de semilla.

ESPECIES DE MALEZA DE LA FAMILIA SOLANACEAE ASOCIADAS A POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO

Irma G. López Muraira¹, Héctor Flores Martínez¹, Rubén Iruegas², Juan Ríos³
¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco.
²Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 Col. Chapultepec Morales. México D.F.
³Plaguicidas y Fertilizantes Nacionales, S.A. de C.V., Revolución 21-C San Rafael, Ver.

RESUMEN

La maleza en los potreros en México se encuentra compuesta por una gran diversidad de especies de plantas que compiten con los pastos reduciendo el área de carga de pastoreo. Dentro de ese grupo se encuentra el complejo de plantas que son conocidas como “berenjenas” y “tomatillos” que corresponden a la familia Solanaceae. Se destacan por la abundancia de sus poblaciones y por el gran número de especies que contienen. Son además importantes porque en su mayoría no son palatables para el ganado y algunas especies poseen fuertes espinas que son responsables de lesiones en tejidos sensibles de las reses, además se distinguen por ser consideradas de difícil control. En esta ocasión se reportan doce especies colectadas en 46 muestreos realizados del 2009 al 2014 en potreros de Veracruz y Jalisco. Cabe señalar que algunas especies también se han reportado en forma de maleza en otros cultivos como maíz, caña de azúcar y cítricos, siendo el caso de *Physalis pruinosa* L., *Physalis pubescens* L., *Solanum rostratum* Dunal y *Solanum americanum* Mill.

Palabras clave: berenjenas, tomatillos.

LA FAMILIA EUPHORBIACEAE DE POTREROS EN EL ESTADO DE VERACRUZ Y JALISCO, MÉXICO

Irma G. López Muraira¹, Isaac Andrade¹, Juan F. Gómez¹, Rubén Iruegas²

¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. km 10 Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco.

²Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 Col. Chapultepec Morales. México D.F.

RESUMEN

Dentro de las especies de maleza que destacan por su presencia en los potreros, se encuentran aquellas incluidas dentro de la familia Euphorbiaceae, las cuales interactúan con los pastos comestibles por el ganado a través de la competencia reduciendo la capacidad de carga de un potrero y por no ser apetecibles para el ganado disminuyen la productividad de los pastizales. Esta familia incluye varias especies que se caracterizan por sus tricomas urticantes, que ocasionan daños a la piel en los trabajadores del campo e irritaciones en partes sensibles las reses como labios y ubres; otras especies son importantes por su presencia en forma de maleza en diversos cultivos y además se encuentran ampliamente distribuidas en varios Estados de la República Mexicana como Colima, Michoacán y Nayarit. Las catorce especies encontradas en los 46 muestreos realizados durante 2009 y 2014 en potreros de Veracruz y Jalisco se encuentran incluidas en ocho géneros dentro de los cuales destacan *Cnidoscolus* y *Croton*.

Palabras clave: *Cnidoscolus*, *Croton*, solimán.

CIENCIA DE LA MALEZA

SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO DE LINAZA *Linum usitatissimum* L.

Juan Carlos Delgado Castillo
Novus Consultoría y Servicios Especializados, S.C., novus.cse1@gmail.com

RESUMEN

Se llevó a cabo un muestreo en ocho estados de México donde se comercializa grano de linaza (*Linum usitatissimum* L.) para determinar las semillas de malezas más frecuentes. Se encontraron 28 especies, cinco de ellas reguladas en México, *Galeopsis tetrahit* L., *Polygonum convolvulus* L., *Silene noctiflora* L., *Thlaspi arvense* L. y *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert.

Palabras clave: linaza, semillas de malezas, especies reguladas



MESA
“MALEZAS
ACUÁTICAS”

SOMECCIMA

SEGUIMIENTO INDIRECTO DEL CONTROL BIOLÓGICO DEL LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) CON NEOQUETINOS (*Neochetina eichhorniae* Warner y *Neochetina bruchi* Hustache).

Ovidio Camarena Medrano* ¹, José Ángel Aguilar Zepeda ², Ramiro Vega Nevárez ³ y Germán Bojórquez Bojórquez⁴

^{1,2,3} Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). ovidio@tlaloc.imta.mx; jaguilar@tlaloc.imta.mx; ramiro@tlaloc.imta.mx

⁴ Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

El control biológico del lirio acuático empleando, neoquetinos (*Neochetina eichhorniae* y *N. bruchi*) en algunos distritos de riego en México ha permitido mantener cuerpos de agua libres del problema por más de 15 años. Para acompañar y evaluar este proceso de control se realiza un conteo periódico de la población de insectos y su impacto en la planta. Un método de seguimiento indirecto es el propuesto por Wrigth y Center (1984) mediante el conteo de huellas de mordeduras que los neoquetinos realizan a las hojas del lirio y lo relacionan con la densidad de insectos presentes en el lirio. Sin embargo su estudio de laboratorio está limitado a una densidad menor de 3 insectos/planta. Mediante este estudio de campo por más de 3 años continuos se determinó una interrelación hasta con una densidad de 8 neoquetinos/planta y contempla todo el proceso de control de la maleza en un cuerpo de agua. Esta correlación brinda un mecanismo práctico y efectivo de conocer el avance de este control biológico del lirio.

Palabras clave: Maleza, control biológico, Insectos benéficos

DISTRIBUCIÓN DE NEOQUETINOS (*Neochetina bruchi* Hustache y *Neochetina eichhorniae* Warner SOBRE POBLACIONES DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms-Laub) LOCALIZADAS EN MÁRGENES E INTERIORES DE LOS DIQUES DEL SISTEMA HUMAYA, SINALOA MEXICO.

Ramiro Vega Nevárez¹, José Ángel Aguilar Zepeda¹, Ovidio Camarena Medrano¹, y Germán Bojórquez Bojórquez².

¹ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuahnáhuac 8532, Jiutepec, Morelos. ramiro@tlaloc.imta.mx

² Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Agronomía. germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

Para evaluar el desempeño de las liberaciones de los neoquetinos, en el control del lirio acuático que infesta la infraestructura de riego, es necesario realizar muestreos y revisiones periódicas. La revisión de plantas e insectos permite conocer la sanidad, la densidad, la distribución y la proporción de especies y sexos, que entre otros factores, definen la efectividad del control realizado. Para conocer la distribución espacial de ambas especies y la proporción de sexos, se muestrearon plantas del lirio en ocho sitios localizados en dos diques del Canal Principal Humaya; El Mariquita y el Arroyo Prieto. En cada sitio se colectaron 100 insectos, se determinó la especie y sexo de cada individuo. En seis sitios los insectos fueron colectados en plantas localizadas sobre lirio aglutinado a orillas de los diques; en otros dos sitios más, en plantas libres flotando en medio de los diques. La distribución de especies *N. bruchi* y *N. eichhorniae* en todos los sitios fue la misma de 26.5% y 73.5% respectivamente. En la proporción de sexos si es marcada la diferencia dominada por las hembras de 70% y los machos el 30% restante. La mayoría de la hembras se concentra donde el lirio flota libremente en 76.5% contra 62% donde el lirio esta inmóvil. Con estos resultados se recomiendan las especies, los sexos y sitios para realizar las liberaciones.

Palabras Clave: Neoquetinos, distribución espacial, proporción de sexos.

ACCIONES PARA PRECISAR LA INFESTACIÓN DE LECHUGA DE AGUA (*Pistia striotes* L.) EN RIOS Y ARROYOS TRIBUTARIOS DE LA PRESA VICENTE GUERRERO EN TAMAULIPAS, MEXICO.

Ramiro Vega Nevárez¹, José Ángel Aguilar Zepeda¹, Arturo González Casillas¹ y Raúl Quiroga Álvarez².

¹ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuahnáhuac 8532, Jiutepec, Morelos; E mail: ramiro@tlaloc.imta.mx

² Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas, E mail: raul_quiroga@tamaulipas.gob.mx

RESUMEN

Para atender la infestación de lechuga de agua localizada en algunos sitios del vaso de la presa y el temor a que esta maleza se disperse por todo el vaso y afecte la navegación, pesca y turismo dentro de la presa; así como el latente taponamiento de canales de riego y la toma del acueducto de Ciudad Victoria; La Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas y la Dirección Local de la CONAGUA, solicitaron al IMTA una propuesta técnica para realizar un programa de control integrado. Se inició con acopio de la información existente y las experiencias locales con extracción mecánica y manual. Posteriormente se realizaron reuniones conjuntas para analizar la problemática actual. Una tercera medida fue realizar recorridos de campo vía terrestre y en lancha; durante los recorridos se corroboró que el problema había aumentado. En esa ocasión se determinó que la infestación era de 50 Ha. Para precisar la superficie infestada se programó y realizó un recorrido en helicóptero para sobrevolar y video-grabar todo el vaso. Del recorrido aéreo se estimaron 160 Ha infestadas. De la misma manera se analizaron y procesaron las imágenes de satélite mensuales a partir año de 2012 a la fecha y se estima que la infestación es de 250 Ha. Con estos resultados se diseñó el programa de control vigente.

Palabras Clave: Propuesta técnica, recorrido aéreo, *Pistia* y control integrado.

ESTADO DEL ARTE DEL CONTROL MECÁNICO DE MALEZAS EN DISTRITOS DE RIEGO

Rafael Espinosa Méndez ¹ y Santiago Jaimes García ¹

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). respinoz@tlaloc.imta.mx;
sjaimes@tlaloc.imta.mx

RESUMEN

En las zonas de riego de México y en especial en los Distritos de Riego, uno de los principales problemas que afrontan las organizaciones de usuarios es la proliferación de maleza en la infraestructura hidroagrícola (fuentes de abastecimiento y redes de distribución y drenaje). Esta maleza en la infraestructura provoca fuertes pérdidas de agua, dificulta la operación y entrega de agua a los usuarios con oportunidad y suficiencia, incrementa los costos mantenimiento, estimándose que el 60% del presupuesto anual de estas organizaciones se destina al mantenimiento de la infraestructura y el aproximadamente el 40% es para el control de maleza. El principal método de control de maleza es el mecánico, el cual con el desarrollo de la tecnología ha permitido que la maquinaria incremente su versatilidad y rendimientos, disminuya los costos de operación y mantenimiento y especialmente la conservación de la configuración de la infraestructura. En el presente trabajo, se expone el estado del arte de la principal maquinaria que se ha desarrollado para el control de maleza en la infraestructura hidroagrícola y aquella que en los Distritos de Riego de México ha presentado mejores resultados de aplicación en rendimientos y costos.

Palabras clave: Maleza, control mecánico, Distrito de Riego

CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laub.) CON NOEQUETINOS (*Neochetina bruchi* Hustache y *N. eichhorniae* Warner) EN EL RÍO EL TUNAL DEL DISTRITO DE RIEGO 052 DE DURANGO

Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez¹, Raymundo Medina Lopez¹, Verónica Delgado Pacheco², José Ángel Aguilar Zepeda², Florentino Castañeda Espino³ y Rogelio Torres Bojorquez¹.

¹Profesor investigador de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. germanbojorquez@yahoo.com

²Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

³Comisión Nacional del Agua, Distrito de Riego 052 Durango.

RESUMEN

En el Estado de Durango, una de las principales actividades es la agricultura y para regar parte del Distrito de Riego 052, es con agua de la Presa Guadalupe Victoria, se conduce por el Río El Tunal, presentando como principal problema, las fuertes infestaciones de lirio acuático, interfiriendo en una adecuada conducción del agua, generando con esto taponamientos, desbordamientos del Río y en ocasiones inundaciones. El área de trabajo está ubicada en el Estado de Durango, pertenece a la Región Pacífico Norte de la Comisión Nacional del Agua. El objetivo principal fue evaluar los neoquetinos (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*) como agentes de control bajo condiciones del Río Tunal. Los trabajos se iniciaron en Mayo de 2014, con el diagnóstico, colecta y liberación de los agentes de control y el seguimiento del control sobre lirio acuático hasta julio de 2015. El diagnóstico inicial presentó la derivadora La Ferrería y por el río desde la exderivadora El Navacuyan hasta el puente del diablo completamente infestada. El diagnóstico inicial presento la derivadora La Ferrería, de la exderivadora El Navacuyan hasta el puente del Diablo completamente infestado de lirio acuático y con floración. Se colectaron y liberaron en 2014, 103,000 y 2015, 162,000 neoquetinos. A los 42 días de la liberación de los agentes de control, se pudo apreciar el establecimiento de manera adecuada de los agentes de control, alcanzando densidades suficientes para lograr controlar más del 90%. Los agentes de control lograron buen control de lirio bajo condiciones adversas y favorables para el hospedante.

Palabras clave: Maleza acuática, *Eichhornia*, Durango, Control biológico, *Neochetina*.

CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. UNA EXPERIENCIA EN EL DISTRITO DE RIEGO 010, CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO

José Ángel Aguilar Zepeda^{1*}, Ovidio Camarena Medrano¹, Ramiro Vega Nevárez¹, Germán Bojórquez Bojórquez², José Trinidad Contreras Morales³, Alberto González Sánchez¹

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Jiutepec, Morelos. C. P. 62550. Correo: jaguilar@tlaloc.imta.mx; ²Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Km 17.5, Carretera Culiacán-Eldorado, Culiacán, Sinaloa. Correo: germanbojorquez@yahoo.com; ³Banco de Agua de los Distritos 010 y 074, A. C. Federalismo y Blvd. Culiacán S/N, Col. Recursos Hidráulicos, Culiacán, Sinaloa. Correo: cba_010074@hotmail.com.

RESUMEN

Con el auspicio económico de la Conagua y de los usuarios de riego, en 1994 se liberaron por primera vez 22,137 insectos de dos especies de coleópteros (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*), conocidos como neoquetinos en los Distritos de Riego (DR) 010 y 074 en Culiacán, Sin.; éstos, a partir del cuarto año, controlaron más de 3 mil hectáreas de lirio acuático durante casi 20 años. Posteriormente, la Universidad Autónoma de Sinaloa asumió las acciones de seguimiento, aunque sin un apoyo sistemático de la Conagua ni de los usuarios de riego. La falta de revisiones sucesivas provocó el repunte del lirio en algunos embalses del Sistema Humaya del DR 010. En 2014, especialistas del IMTA, mediante un diagnóstico, señalaron a funcionarios de la Conagua la baja densidad de insectos por planta en los diques Mariquita y Arroyo Prieto, así como el desconocimiento del proceso de control de los usuarios y técnicos locales. Lo anterior motivó a la Conagua a transferirle fondos a la Sociedad que tiene bajo su responsabilidad la operación y el mantenimiento del Sistema, para instrumentar acciones orientadas al combate de lirio acuático mediante métodos biológicos. Para empezar a resolver el problema, durante 2014 se liberaron 262 mil insectos de las dos especies de neoquetinos en los diques Arroyo Prieto y Mariquita, lo que elevó la densidad de insectos por planta; de 1.43 a 5.0, en el Arroyo Prieto, y de 1.93 a 3.23, en el Mariquita, además de observarse una incipiente reducción de lirio acuático. Dentro de este proceso, se capacitó a 36 técnicos, lo que colocó las bases para transferirles la tecnología de seguimiento y control del lirio acuático. También se dirigió un programa audiovisual que registró las acciones de control, la capacitación y los testimonios de los usuarios de riego y funcionarios.

Palabras clave: Agente de control, Distritos de Riego, neoquetinos, diques



RESÚMENES CARTELES

SOMECIMA

APLICACIÓN DE HERBICIDA EN ACOLCHADO PLÁSTICO PARA CONTROL DE MALEZAS

Ángel Natanael Rojas Velázquez¹, Antonio Buen Abad Dominguez¹, José Luis Lara Mireles¹, José Luis Woo Reza¹, José Butrón Rodríguez¹

¹ Profesor-Investigador, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (angel.rojas@uaslp.mx).

RESUMEN

Dentro de los géneros de malezas, el “coquillo” *Cyperus esculentus* es considerada la especie más indeseable por su dificultad de controlar, debido a que es muy resistente y se propaga con mucha facilidad. Una de las alternativas para el control de malezas ha sido el acolchado plástico que consiste en cubrir los surcos de tierra en donde se plantan los cultivos con una película de polietileno. El control de malezas con acolchado plástico, se consigue mediante la obstrucción de la luz visible o fotosintéticamente activa en las plantas. Sin embargo el coquillo rompe el plástico y emerge a la superficie por lo que se ha considerado añadir herbicidas específicos al plástico mediante la adición con algunos aditivos que permitan su estabilidad durante el tiempo de cultivo. En un cultivo de jitomate y chile a campo abierto se evaluaron 3 distintos tipos de acolchados plásticos de colores negro, blanco y plata con un herbicida específico para coquillo como Metolaclor con diferentes dosis 0, 50 y 100 % de ingrediente activo; las variables a evaluar fueron: cantidad de coquillo en cada uno de los tratamientos, variables de crecimiento como altura, diámetro y número de hojas y rendimiento de plantas. En los resultados obtenidos se puede ver el efecto que tiene el acolchado en el control de malezas al comparar donde no se tiene acolchado ya que este presenta muchas malezas. También se encontró que el color del plástico influye en el menor número de coquillos, siendo el plástico plata el que menor maleza tenía, en cuanto a la concentración se mostro evidencia de que al colocarle el herbicida se disminuye el número de coquillos si lo comparamos con el plástico solo. Por lo que se puede mencionar que en algunos de los muestreos realizados se ve un efecto del herbicida colocado en el acolchado sobre todo en donde existe la dosis más alta.

Palabras clave: Cyperaceas, cultivos solanáceos

AMARANTO: CULTIVO O MALEZA DOMESTICADA

*Buen Abad Domínguez Antonio¹, Lara M.J.L.¹, Butrón R.J.¹, Tiscareño I. M.A.¹, Villar M.C.¹, López J. A.¹, Hernández A.

¹FAC. AGRONOMIA Y VETERINARIA UASLP agronomia.vinculacion@uaslp.mx

RESUMEN

La producción de amaranto presenta un alto costo para su establecimiento, aunado a la competencia por maleza y falta de herbicidas selectivos para el control de maleza de hoja ancha. Los objetivos fueron: elegir la sembradora más eficiente para siembra directa de amaranto y evaluar la efectividad del uso de herbicidas. El experimento se estableció en dos localidades. Para el análisis de los datos se utilizó un arreglo de parcelas divididas con dos repeticiones. La distribución de los tratamientos en campo para la parcela grande fue en bloques al azar, y para la parcela chica un diseño completamente al azar. En la parcela grande se evaluó la eficiencia de las sembradoras: Impagri® y Dobladense® (mecánicas) y Orietta® de Terramak (de precisión). EL tratamiento testigo fue sembrado con dos sembradoras manuales: Impagri y Earthway. La parcela chica se evaluó el efecto de los herbicidas no selectivos (Glifosato y Paraquat) aplicados en franjas sobre la población de malezas antes y después de la siembra. El número de plantas establecidas y la mejor distribución en la siembra directa de amaranto fue con sembradora Impagri®. La aplicación postemergente de los herbicidas no selectivos fue efectiva evitando la competencia de la maleza en etapa de emergencia y desarrollo temprano de amaranto. La aplicación post-emergente a la maleza y cultivo con el herbicida Glifosato ocasionó daños significativamente menores que Paraquat. Plantas dañadas parcialmente de sus hojas por herbicidas se recuperaron a las dos semanas después de la exposición a los herbicidas, plantas que fueron dañadas en el tallo no lograron recuperarse.

Palabras clave: Sembradoras, Herbicidas

BIODIVERSIDAD DE MALEZA EN EL AREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MEXICO

Javier López Hernández¹, Sergio Hernández Rodríguez y Vicente Hernández Hernández

¹Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna.

Periférico Raúl López Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27059; marjav61@hotmail.com, sergiohr39@hotmail.com, vherndezherndez@yahoo.com

RESUMEN

Maleza son todas las plantas silvestres que de manera preferente o exclusiva prosperan en áreas perturbadas principalmente por el hombre. Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Dentro de los daños que ocasionan estas especies vegetales en el área urbana se pueden mencionar: la competencia por luz, agua, nutrientes y espacio; la liberación de sustancias alelopáticas; puede ser hospedantes de patógenos, insectos, ácaros y nematodos; ocasionar problemas de salud al hombre, tales como alergias y envenenamiento; causan daño a estructuras de jardín y obstaculiza la visibilidad de las vías de comunicación. Con el objetivo de conocer la identidad de las especies de maleza presentes en el área urbana de la Ciudad de Lerdo, Durango; México, se realizaron colectas de maleza durante los meses de enero a diciembre de 2014. Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo pertenecientes al área de estudio. En cada sitio de muestreo se colectó la maleza; la cual fue sometida a un tratamiento de prensado-secado para posteriormente identificarla en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Se identificaron 60 especies de maleza pertenecientes a 23 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Poaceae, Primulaceae, Portulacaceae, Solanaceae, Umbelíferae y Zygophyllaceae. De las especies identificadas, las más distribuidas y con densidad poblacional alta encontramos a: zacate chino *Cynodon dactylon* L., hierba amargosa *Helianthus ciliaris* D. C.,

Palabras clave: Competencia, hospedantes, daños, alergias, patógenos

CARACTERIZACIÓN DE *Lolium perenne* L. RESISTENTE A GLIFOSATO EN CAMPOS DE GOLF

Pablo Fernández¹, Ricardo Alcántara-de la Cruz¹, Hugo Cruz-Hipólito², José A. Domínguez-Valenzuela³, Rafael De Prado¹

¹Departamento de Química Agrícola y Edafología. Universidad de Córdoba. pablotomas91@hotmail.es, g12alalr@uco.es, qe1pramr@uco.es

² Bayer CropScience, Col. Ampl. Granada, México D.F. hugo.cruzhipolito@bayer.com

³Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México. jose_dv001@yahoo.com.mx

RESUMEN

Actualmente, existe un gran número de biotipos resistentes a glifosato, tanto en especies transgénicas cultivadas como de malas hierbas. El manejo de malas hierbas es una práctica necesaria en los céspedes de campos de golf. En la actualidad no existen variedades de *L. perenne* comercializadas con una mutación puntual que confiera resistencia a glifosato, y que de este modo se facilite el manejo de malas hierbas. Para el uso de cubiertas de campos de golf, la empresa Fitó desarrolló una variedad de *L. perenne* resistente a glifosato (R-Golf). Para determinar el índice de resistencia a glifosato, se comparó con un biotipo sensible (S-Golf), proporcionado por la misma empresa. Se obtuvieron valores de GR50 para el biotipo R de 4.9 veces mayor que el biotipo S. Los ensayos de ácido shiquímico determinaron que a 1000 μM de glifosato, el biotipo S acumulaba 6.0 veces más que el biotipo R. A 96 horas después del tratamiento, el biotipo S mostró un valor de absorción con ^{14}C -glifosato 26.2% mayor que el biotipo R. La resistencia puede conducir a una menor aptitud de los fenotipos resistentes, es decir, un coste ecológico que afecta al desarrollo, capacidad de germinación o rebrote. A 70 días después de la germinación, S-Golf obtuvo un peso 1.6 veces superior que R-Golf, pero ambos mostraron una altura similar, además de no haber producido semillas. Estos resultados confirman la resistencia a glifosato en esta variedad comercial de *L. perenne*, además de su capacidad de uso como cubierta vegetal en campos de golf.

Palabras clave: manejo de malas hierbas, mutación puntual, cobertura vegetal, aptitud

CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL CON MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CHAPINGO, MEXICO

J. Antonio Tafoya Razo², Atonaltzin García Jiménez³

²Profesor investigador del Departamento de Parasitología Agrícola, UACH. atafoyarazo@yahoo.com.mx; ³Estudiante de doctorado en el Colegio de Postgraduados. atog44@gmail.com

RESUMEN

En el ciclo primavera-verano 2014 se estableció un estudio en Chapingo, México con el objetivo de evaluar varias mezclas de herbicidas para el control de la maleza. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con 10 tratamientos y repeticiones, los tratamientos empleados en preemergencia fueron: Imazapic a 35, 52.5 y 70 g i.a.ha⁻¹, imazapic +S-metolaclor (35+960 g i.a.ha⁻¹) en preemergencia, S-metolaclor+fomesafen (1440+250 g i.a.ha⁻¹) en preemergencia, S-metolaclor+fomesafen (1440+250 g i.a.ha⁻¹) preemergencia y posemergencia respectivamente, fomesafen+fluazifop-p-butil (187.5 + 150 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia, imazethapir (70 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia, fomesafen + fluazifop-p-butil (250+200 g i.a.ha⁻¹) en posemergencia y testigo. Se evaluó el control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación, y a la cosecha se evaluó el control final y el rendimiento del cultivo. El mejor control de la maleza, la fitotoxicidad al cultivo y el mayor rendimiento lo obtuvieron significativamente el S-metolaclor+fomesafen, en sus dos épocas de aplicación y el fomesafen + fluazifop-p-butil en su dosis alta.

Palabras clave. Fomesafen, fluazifop-p-butil, S-metolaclor, imazapic, control.

CONTROL DE MALEZAS EN CEBADA FORRAJERA CON DIFERENTES MEZCLAS DE HERBICIDAS EN CUAUTEPEC HIDALGO

Luis Enrique Hernández Ramírez¹, J. Antonio Tafoya Razo², Atonaltzin García Jiménez³

¹Ingeniero agrónomo especialista en Parasitología Agrícola,
luishr501@hotmail.com

²Profesor investigador del Departamento de Parasitología Agrícola, UACH.
atafoyarazo@yahoo.com.mx

³Estudiante de doctorado en el Colegio de Postgraduados. atog44@gmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de controlar malezas de hoja ancha en el cultivo de cebada forrajera en Cuauhtepc Hidalgo, se condujo un experimento donde se evaluaron diferentes herbicidas y mezclas de los mismos, el diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos utilizados fueron: Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha, Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha, Dicamba 120 g i.a./ha + 2,4-D 240 g i.a./ha + Prosulfuron 11.4 g i.a./ha, Dicamba 200 g i.a./ha + Prosulfuron 20 g i.a./ha, Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha, Prosulfuron 17.1 g i.a./ha), Triasulfurón 7.5 g i.a./ha, Triasulfurón 3.75 g i.a./ha + Prosulfuron 11.4 g i.a./ha) y un testigo absoluto, todos aplicados en postemergencia al cultivo y a la maleza, a cada tratamiento químico se le adicione el coadyuvante Penetrator Plus a una dosis de 5% v/v . Las variables medidas fueron porcentaje de control de malezas y fitotoxicidad cultivo a los 15 y 30 DDA. El complejo de malezas presente fue: *Oxalis spp.*, *Commelina coelestis*, *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis*, *Sycios sp.*, *Spergula arvensis*. La mezcla con mejor control fue: Fluoroxipir meptil 191.93 g i.a./ha + Triasulfurón 5.25 g i.a./ha presentado un control suficiente para *Oxalis spp.* y *Commelina coelestis*, un muy buen control para *Brassica campestris*, *Simsia amplexicaulis* y un control total para *Sycios sp.* y *Spergula arvensis*.

Palabras clave: Herbicidas, hormonales, sulfonilureas, efectividad, control.

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA EN ROTACIÓN CON TRIGO EN GUANAJUATO

Miguel Hernández Martínez¹, Tomás Medina Cazares²

¹ Oleaginosas, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: hernandez.miguel@inifap.gob.mx

² Maleza, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: medina.tomas@inifap.gob.mx

RESUMEN

En el Guanajuato la rotación predominante es cereal-cereal, sin embargo los bajos precios de los cereales ha provocado que los productores busquen otros cultivos alternativos como la siembra de chía, en el ciclo primavera-verano (P-V) en rotación después del trigo o la cebada en el ciclo otoño-invierno. El objetivo fue controlar la maleza en el cultivo de chía después de la cosecha de trigo y validar la rentabilidad de la chía bajo agricultura de conservación, en Guanajuato bajo condiciones de riego. Se estableció las parcelas de chía con la variedad Pinta, bajo labranza de conservación en la plataforma MasAgro del Distrito de Riego Núm. 11 en Irapuato y en tres módulos de transferencia de MasAgro en Los Conejos en Irapuato, en Los Ángeles de Arriba en Salamanca y en La Carpa, en Acámbaro. Se cuantificó el número de especies de maleza y su frecuencia a los 12 días después del riego de germinación y enseguida se aplicó de post-emergencia, el herbicida Clethodim 12.50% CE y se cuantificó el su control. Los resultados indicaron que se obtuvo un 95% del control de trigo como maleza predominante y además controló siete especies de zacates. El resultado del control químico de maleza en chía bajo labranza de conservación fue excelente. Respecto a la rentabilidad de la chía, el rendimiento fluctuó de 1,128 kg ha⁻¹ en el módulo Los Conejos en Irapuato hasta 1,567 kg ha⁻¹ en el módulo Los Ángeles de Arriba en Salamanca, con un rendimiento promedio de 1,307 kg ha⁻¹, y un precio por tonelada de \$30,000.00 y con una inversión de \$9,200.00, la relación beneficio costo fue de 4.26, lo cual resulto una excelente opción la siembra de chía.

Palabras clave: Rotación de cultivos, rentabilidad, calidad de grano, cultivo alternativo.

CONTROL DIFERENCIAL Y SELECTIVIDAD DE FORMULACIONES DE OXYFLUORFEN SOBRE MALEZAS DICOTILEDÓNEAS EN CULTIVOS DE CEBOLLA, AJO Y CEBOLLIN

Enrique López Romero
Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de México. elopezromero@dow.com

RESUMEN

Oxyflurofen es un herbicida de amplio uso para el control pre y post-emergente de malezas dicotiledóneas en los cultivos de cebolla, ajo y cebollín en México. Actualmente se ha introducido al mercado mexicano una formulación solución acuosa (SC). El objetivo de este trabajo fue evaluar dos formulaciones de Oxyflurofen (SC y CE) a la dosis comercial en liliáceas $240 \text{ g i.a Ha}^{-1}$ en tres concentraciones 0.5X, 1.0X y 1.5X sobre dos tamaños de cultivo $<10 \text{ cm}$ y $>15 \text{ cm}$ y maleza en desarrollo activo. Los tratamientos fueron aplicados utilizando una aspersora de mochila de CO₂ con puntas de abanico plano TJ8002VS a una presión de 241.32 kPa y un gasto de agua de 250 L Ha^{-1} . Las variables respuesta fueron: Densidad de maleza inicial 0 días después de la aplicación (dda), % daño al cultivo 7 y 14 (dda) y % control 7, 14, 21 y 28 (dda). Las especies de malezas predominantes en 6 ensayos fueron: *Chenopodium murale*, *Chenopodium album*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Raphanus sp.* y *Malva parviflora*. 28 (dda) los mejores controles ($>90\%$) los presentó la formulación CE a concentración 1.0X y 1.5X sobre las principales especies. La formulación SC ofreció buen control ($>83\%$) a 1.0X y 1.5X sobre *A. hybridus*, *M. parviflora*, *P. oleracea* y *Raphanus sp.* 14 (dda) el cultivo de ajo presentó excelente tolerancia en ambas formulaciones y tres concentraciones en cultivos $>15 \text{ cm}$. Para cebollas la formulación CE presentó un rango de daño de 5-11% a (1.0X y 1.5X) en cultivos $>15 \text{ cm}$ y se incrementó (10% promedio) en tamaños $<10 \text{ cm}$. Cebollín fue el cultivo más susceptible al uso de Oxyflurofen, ambas formulaciones son altamente fitotóxicas a 1.0X y 1.5X con (13 y 18% de daño) aunque no provocan la muerte del cultivo, si contribuyen a un atraso en su desarrollo. Existe un mejor control de malezas POST con la formulación CE en aquellas especies que presentaron un incremento en el contenido de cera cuticular. Ambas formulaciones afectan el desarrollo de los cultivos de cebolla y cebollín en menor o mayor grado a 1.0X y 1.5X, debiéndose fraccionar en 2 o 3 aplicaciones.

Palabras clave: *Chenopodium murale*, *Chenopodium album*, *Malva parviflora*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Raphanus sp.*, *Allium cepa*, *Allium sativum*.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA Y ANTAGONISMO DE LA APLICACIÓN POSTEMERGENTE DEL HERBICIDA HUSKIE (Pyrasulfotole + Bromoxynil) + SIGMA ULTRA EN TRIGO (*Triticum aestivium* L.) EN LA REGIÓN DEL BAJÍO

¹Tomas Medina Cazares*, ¹Miguel Hernández Martines, ¹Jesus Manuel Arreola Tostado y ²Hugo Cruz Hipolito ¹Campo Experimental Bajío INIFAP tmedinac2@hotmail.com. ²Bayer 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 el control de la maleza reglamentada *Polygonum convolvulus* L. y del complejo de maleza (Hoja ancha y Gramineas) en trigo por los tratamientos de Huskie (Pyrasulfotole + Bromoxynil) y la mezcla de Huskie + Sigma OD aplicado en postemergencia. b).- Evaluar la fitotoxicidad que puedan causar los tratamientos, c).-Evaluación de la fitotoxicidad reflejado en el rendimiento. Durante el ciclo de O-I 2014-2015 se sembró trigo y el experimento se manejo bajo las recomendaciones técnicas que hay para la zona. La aplicación de los tratamientos fue en postemergencia, 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⁻¹ . bajo un diseño de bloques al azar con 6 tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables fueron: número de plantas de malezas al momento de la aplicación, 30 y 60 días después de la aplicación y porcentaje de daño y control de malezas a los 30 y 60 días después de la aplicación. Altura total, tamaño de espiga a la cosecha y rendimiento. No se observó fitotoxicidad, el número de plantas de avena y alpiste silvestre m³ al momento de la aplicación fue de 23 y 74 respectivamente en el mejor tratamiento Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹ y 60 días después de la aplicación de 3 y 11 respectivamente, número de plantas de *Polygonum convolvulus* L. por m² al momento de la aplicación fue de 54 y a los 60 días después de la aplicación fue de 14 del mismo tratamiento. El tratamiento de mayor rendimiento fue Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.0 L ha⁻¹ con 7141 kg ha⁻¹ seguido de Huskie + Sigma OD a dosis de 1.0 + 1.5 L ha⁻¹ con 6837 kg ha⁻¹ y el testigo sin aplicar rindió 4285 kg ha⁻¹ .

Palabras Clave: Herbicidas, Trigo, Maleza Reglamentada

EFICACIA DE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN COMPLEMENTO CON TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y APLICACIONES DE FUNGICIDAS EN TRIGO EN VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO. OTOÑO-INVIERNO 2014-15.

Tamayo Esquer Luis Miguel¹, Tamayo Peñuñuri Luis Miguel¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx

RESUMEN

La maleza se ha incrementado al grado que es de los principales factores que impactan la producción de grano y su calidad en trigo en la región; además, las altas temperaturas de los últimos ciclos, han reducido la eficacia y selectividad de herbicidas por estrés del cultivo y maleza. El presente contempla evaluar la eficacia de herbicidas y mezclas en trigo; así como su fitotoxicidad y rendimiento. El ensayo se realizó en el Block 910 del Valle del Yaqui, Sonora, México, durante 2014-15; se sembró la variedad CIRNO C2008 tratada con Clorotalonil y con Cruiser Max. Se usó un diseño completamente al azar, con parcelas de ocho surcos a 80 cm de separación por 50 m de largo; los tratamientos se aplicaron en franjas transversales con 6 m de ancho; además del tratamiento a la semilla y los herbicidas, se aplicaron los fungicidas Quilt (0.75 l/ha) y Priori Xtra (0.333 l/ha). Los resultados muestran que sólo en CIRNO con Cruiser Max se consiguió un control medio de hoja ancha 14 y 21 dda con Sigma Forte+Starane y Axial XL+Starane+Amber; sin embargo 28 dda esto se consiguió con Traxos+Starane+Amber, Axial+Starane+Amber, Vigía+Amber y Sigma Forte+Starane. En alpistillo 14 dda, sólo se registró un efecto suficiente en la práctica con Sigma Forte+Starane y Axial+Starane+Amber en CIRNO con Cruiser Maxx; aunque 21 dda esto se consiguió con Axial+Starane+Amber en CIRNO tratada tanto con Clorotalonil como con Cruiser Maxx. Asimismo con Sigma Forte+Starane y Traxos+Starane+Amber solo en CIRNO con Cruiser Maxx. A los 28 dda se registró una mejoría, con control suficiente en la práctica en todos los tratamientos con Cruiser Maxx, excepto con Traxos+Peak Gold y Sigma Forte+Starane. Los rendimientos fueron superados desde 808 para Traxos+Peak Gold hasta 3,750 k/ha con Everest 2.0 SC, cuando la semilla fue tratada con Cruiser Max.

EFICACIA DE SITUI XP Y ACCURATE MAXX PARA EL CONTROL DE CORREHUELA *Convolvulus arvensis* L. EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO

Tamayo Peñuñuri Luis Miguel¹, Tamayo Esquer Luis Miguel¹, Galicia Ledinich José Antonio², Encinas Cambustón José Pablo²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx; ² Instituto Tecnológico de Sonora spurspace@hotmail.com

RESUMEN

El incremento de correhuela en el Valle del Yaqui, Sonora, es de 485 ha en 1995 hasta 65,000 ha en 2006; indicando que si no se maneja adecuadamente, los terrenos se infestarán en su totalidad; este trabajo compara la eficacia en su control con Situi XP y Accurate Maxx en trigo. En un terreno comercial se aplicó Situi XP y Accurate Maxx (30 g p.c./ha) comparados con un testigo sin aplicar. Se usó la variedad CIRNO C2008, con el manejo agronómico de la región. Se registró la población de correhuela antes y su control 15, 30, y 45 días después de la aplicación (dda); así como su impacto sobre el control de rizomas. Se usó un diseño completamente al azar; la unidad experimental fue una hectárea y el testigo de 8 surcos por 500 m de largo. Se realizó análisis de varianza y comparaciones de medias con la prueba de Tukey's $P < 0.05$. Los resultados muestran que ambos herbicidas, no alcanzan un control suficiente en la práctica 15 dda y que Sólo con Situi XP se consigue la muerte completa de correhuela 30 dda, ya que Accurate Maxx registró entre pobre y muy pobre control. A los 45 dda, sólo Situi XP controló el total de poblaciones; pero con Accurate Maxx este fue muy pobre. El peso fresco y seco de guías muestra que Situi XP controló el 100 por ciento y Accurate Maxx sólo 65 y 69 por ciento. Los rizomas fueron controlados en su totalidad con Situi XP hasta la profundidad muestreada (30 cm); con Accurate Maxx sólo entre un 33 a 36 por ciento. Con cualquiera de los herbicidas se evitó que el rendimiento se afectara significativamente en comparación con el testigo.

Palabras claves: Control, Herbicidas, Postemergente.

FRECUENCIA DE MALEZA EN CINCO AÑOS DE SIEMBRA DE FRIJOL Y SU RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CLIMA

José Alberto Salvador Escalante Estrada¹; María Teresa Rodríguez González¹ y Yolanda Isabel Escalante Estrada²

¹Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5. Montecillo, Mpio. de Texcoco, Méx. CP.56230. jasee@colpos.mx; mate@colpos.mx; ² Instituto de Investigación Científica, Área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Gro. y_escalante@yahoo.com.mx

RESUMEN

Uno de los factores que limita el crecimiento y rendimiento del frijol es la presencia de maleza. Sin embargo, para determinar el manejo apropiado es necesario conocer las especies de maleza que ocurren en el frijol y su persistencia en los diferentes años de siembra. El objetivo del estudio fue determinar las especies de maleza que ocurren en el cultivo del frijol en varios años de estudio y su relación con los elementos del clima. El estudio se realizó bajo condiciones de lluvia estacional, con siembra del frijol Flor de Durazno en agosto 8, 2006; mayo 12, 2007; mayo 26, 2008; junio 19, 2009 y junio 16, 2010 en Montecillo, Méx. (19°29' N, 98° 45'O, 2,250 m de altitud), clima templado y densidad de 33 plantas por m² en surcos de 80 cm de separación y suelo franco arenoso, con pH 7.3. La maleza se registró de los 40 a 45 días después de la siembra, utilizando un cuadrante de 50 X 50 cm en cada año de estudio. Se evaluó el número de, especies, la densidad de población (número de plantas por m²), la producción de materia seca (gm⁻²) por especie, la frecuencia relativa (FR,%) y el índice de importancia (IP). Durante el período de crecimiento de la maleza, se registró la temperatura máxima (T_{máx} °C), y mínima (T_{mín} °C); la suma de la precipitación pluvial (PP, mm) y la radiación solar incidente (RI, Kcal cm⁻²). *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L. y el grupo de gramíneas fueron las de mayor persistencia en el cultivo de frijol Flor de Durazno en época de lluvias en clima templado. *S. amplexicaulis* y *A. hybridus* presentaron una relación con la temperatura máxima y mínima, que se ajusta a un polinomio de segundo grado y una relación lineal positiva con la precipitación pluvial y la radiación incidente.

Palabras clave: materia seca, índice de importancia, frecuencia relativa, *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Amaranthus hybridus* L.

GERMINACIÓN DE *Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv.

Daniel Felipe Rincón Galvis¹, Alejandra Sofía Sánchez Ávila², Andrés Bolaños Espinoza³, Antonio Tafoya⁴, Mateo Vargas Hernández⁵.

^{1y2}Estudiantes de la Maestría en Protección Vegetal. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera México-Texcoco. daferiga@gmail.com; ale_sanchez5@hotmail.com

^{3y4}Profesores Investigadores, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera México-Texcoco. anboes53@yahoo.com.mx; atafoyarazo@yahoo.com.mx

⁵Profesor Investigador, Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera México-Texcoco. vargas_mateo@hotmail.com

RESUMEN

Leptochloa virgata es un pasto perenne que crece en campos de cultivo, pasturas y bordes de corrientes de agua, localizable desde Estados Unidos hasta Argentina. En el presente estudio se determinaron las condiciones ambientales adecuadas para la germinación de semillas de siete biotipos de *L. virgata*, con el fin de establecer algunos de los mecanismos de desarrollo requeridos por esta especie de frecuente aparición en sistemas de producción de limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) en los municipios de Carrillo Puerto y Cuitláhuac, así como, maleza ruderal en el municipio de Tierra Blanca, Veracruz, México. Las semillas fueron sometidas a condiciones de luz por un periodo de 12 h, seguida inmediatamente de 12 h de ausencia de luz o ausencia absoluta de luz, en todo caso bajo un régimen de temperaturas de 30/20°C variable cada 12 h, además, se evaluó la presencia y ausencia de nitrato de potasio en solución. Resultó determinante el efecto de la luz junto con la solución de nitrato de potasio y agua destilada sobre la germinación (99%), por encima de los tratamientos de agua destilada sin nitrato de potasio (96%), nitrato de potasio y agua destilada en ausencia de luz (55%) y agua destilada sin nitrato de potasio en ausencia de luz (30%). Adicionalmente, se identificó una tasa de germinación mayor (29%) en condiciones de luz y nitrato de potasio en comparación con los otros tratamientos. Se discuten las diferencias en niveles de germinación de *L. virgata* con respecto a las condiciones ambientales y sus implicaciones en el diseño de estrategias de manejo de esta especie arvense.

Palabras clave: dormancia, maleza, luz, pasto, cítricos.

INHIBIDORES DE LA GERMINACIÓN DE *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. EN *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass

María Teresa Rodríguez González¹, José Alberto Salvador Escalante Estrada¹
Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km.
36.5, Montecillo, Texcoco Edo. de México, México. CP 56230. mate@colpos.mx;
jasee@colpos.mx

RESUMEN

Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass. (palocote y polocote (Puebla) acahual gigantón, andán, andani (Michoacán), girasol), se reporta como nativa de México; pertenece a la familia Asteraceae, y presenta amplia distribución en el país, (desde Chihuahua hasta Campeche). Es una planta anual erecta que puede alcanzar hasta 4 m de altura, florece desde junio hasta noviembre y se encuentra comúnmente como ruderal o invadiendo una amplia variedad de cultivos como maíz, frijol, algodón, hortalizas, ornamentales, frutales y forestales. Sin embargo, los mecanismos que la capacitan para ejercer este dominio han sido poco estudiados. Así, el objetivo de la presente investigación fue analizar si en los diferentes órganos de *T. tubiformis* existen sustancias solubles en agua, que al ser liberadas al ambiente inhiban la presencia de otras especies. Para ello se recolectaron plantas en floración de *T. tubiformis* en la riberia del Río Chapingo, a la altura de San Nicolás Huexotla (19.5°N, 98.7°O, 2,250 m de altitud), Texcoco, Edo. de México, a partir de las cuales se prepararon extractos acuosos (por triplicado) de hojas, tallos, botones y flores, pesando 100 g de material fresco el cual fue triturado e incluido en 650 ml de agua destilada, que se mantuvieron en refrigeración por 72 hs. Transcurrido el tiempo indicado se filtraron y se realizaron pruebas de germinación en cajas Petri, empleando como semilla de prueba *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., para lo cual se colocó en las cajas Petri una base de papel filtro sobre la que se agregaron 9 ml de extracto y 50 semillas. Se pusieron 3 repeticiones por extracto. Las cajas así preparadas se incubaron a 27 °C, en oscuridad por 96 hs después de las cuales se determinó el porcentaje de inhibición de la germinación. Los resultados indican la presencia de sustancias que inhiben la germinación de *E. crus-galli* en diferentes grados, así para los extractos de tallos se registró en promedio una inhibición de la germinación de 47.5 %; para hojas de 66.3 %; para botones de 92 % y para inflorescencias de 96 %.

Palabras clave: Zacate de agua, *Echinochloa zelayensis* (Kunth) Schult. maleza, polocote, arvense.

INTERACCION DE APLICACIONES PRE Y POST EMERGENTES SOBRE EL CONTROL DE GRAMINEAS EN TRIGO DE INVIERNO EN EL VALLE DE MEXICALI

Enrique López Romero
Field Scientist R&D en Dow AgroSciences de México. elopezromero@dow.com

RESUMEN

El principal problema fitosanitario que afecta la producción de trigo en el Valle de Mexicali es ocasionado por la presencia de malas hierbas, sobresaliendo las monocotiledóneas. Durante 2013-2014 se establecieron 2 ensayos para evaluar la interacción de aplicaciones pre y post-emergentes sobre la dinámica de especies gramíneas en lotes con un historial de altas poblaciones de malezas. Los tratamientos PRE fueron constituidos por dos formulaciones de Oxyfluorfen (Goal Tender™) y (Goal 2XL™) a dosis 240 g i.a Ha⁻¹ y un testigo absoluto, fueron aplicados 1 día antes de la siembra en seco. Los tratamientos POST fueron: 1.- Across™@0.5 L PF Ha⁻¹; 2.-Sigma OD™@1.25 L PF; 3.-Everest Ultra™@45g + 0.5 L PF; 4.-Axial™@1.4 L PF; 5.-Traxos™@1.4 L PF; 6.-Vigia™@45 g+0.75 L PF y 7.- testigo absoluto, fueron aplicados 40 días después de la siembra (DDS). La aplicación de los tratamientos se realizó con una aspersora de mochila de CO2 a una presión de 241.32 kPa. Para los tratamientos PRE se utilizaron puntas Twin-Jet 8003VS con un gasto de agua de 250 L Ha⁻¹. Los tratamientos POST se utilizaron puntas XR8003VS con un gasto de agua de 300 L Ha⁻¹, adicional se utilizó el coadyuvante BreakThru® a dosis 0.01% (v/v). Las características físico-químicas de los suelos fueron: Textura arcillosa (arena 18.90%, arcilla 49.45% y limo 31.23%), pH 7.98 y contenido de materia orgánica de 1.2%, contenidos de sales alto. Las variables respuesta fueron: Control, daño al cultivo y rendimiento. 64 (DDS) = 65 DDAPre y 24 DDAPost de acuerdo al análisis de varianza (p=0.001) se obtuvieron diferencias significativas sobre el control de *Phalaris* sp. y *Lolium* sp. En la interacción de ambos factores (PRE y POST) presentando los mejores controles >88%. Para el caso de *Hordeum* sp. Existen diferencias estadísticas significativas solo para el factor PRE, pero no así en la interacción, ya que solo existe un efecto de supresión por Oxyfluorfen y los tratamientos POST presentaron bajas eficacias. El mejor rendimiento lo presentaron las interacciones Across™+Goal Tender™ 7.2 Ton Ha⁻¹; Sigma OD™+Goal Tender™ 7.1 Ton y Everest Ultra™+Goal Tender™ 6.9 Ton. El testigo absoluto presentó un rendimiento promedio de 0.98 Ton Ha⁻¹.

Palabras clave: *Triticum aestivum*, *Phalaris* sp., *Lolium* sp., *Hordeum* sp., Pyroxsulam, Mesosulfuron, Iodosulfuron, Flucarbazone, Clodinafop, Pinoxaden, Fenoxaprop.

INVENTARIO DE LAS PRINCIPALES MALEZAS DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL VALLE DE NAVOLATO, SINALOA.

Verónica Delgado Pacheco¹, Germán Aurelio Bojórquez Bojórquez², Raymundo Medina Lòpez², Rogelio Torres Bojorquez², Elvis Adán Coronado Araujo².

¹Estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. verodp50@hotmail.com; ²Profesor investigador de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. germanbojorquez@yahoo.com

RESUMEN

En Sinaloa, el cultivo de maíz es el más importante con más de 500,000 hectáreas, por ciclo (otoño-invierno) y de mayor calidad que en el resto de México, pero el principal problema son algunas malezas que compiten fuertemente e interfieren su producción, en ocasiones con pérdidas totales. Además, la falta de inventarios de malezas en maíz, para su conocimiento, impide el buen manejo y control. El objetivo fue hacer un listado de las malezas más importantes que se presentan en el maíz en la etapa crítica de competencia y generadoras de impurezas en la cosecha. El presente trabajo se realizó al Noroeste de México, Estado de Sinaloa, en el valle del Municipio de Navolato. Se trabajó en trece lotes, se utilizó el metro cuadrado para estimar densidades, con cuatro muestreos por lote y se dividió en seis etapas: registro fotográfico, estimación de densidades, colecta de campo, herborización de los ejemplares colectados, determinación de las especies e intercalado en el herbario de la facultad de agronomía, de la universidad autónoma de Sinaloa (UAS). La riqueza total de especies de malezas en la zona fue de 17 especies, representadas en 16 géneros y 9 familias. Las especies que se presentaron con más frecuencia en todos los lotes fueron los chuales (*Chenopodium murale* y *Chenopodium album*) y girasol (*Helianthus annuus*) y las menos abundantes fueron la cola de alacrán (*Heliotropium curassavicum*) y la borraja (*Sonchus oleraceus*).

Palabras clave: malezas, riqueza, competencia, pérdidas y manejo.

LAS MALEZAS DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Xóchitl Rosas González¹, Enrique Noé Becerra Leor¹

¹Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34 carr.
Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín, Ver.
esqueda.valentin@inifap.gob.mx

RESUMEN

El conocimiento de las especies de malezas que se presentan en las plantaciones de frutales es esencial para implementar programas de control integrado que permitan determinar los mejores métodos de control y las épocas más adecuadas para aplicarlos. Por esta razón, en agosto y septiembre de 2012 se realizaron muestreos en siete plantaciones de guanábana de los municipios de Actopan, Puente Nacional, Alto Lucero, Comapa y Medellín en el estado de Veracruz. En total se encontraron 73 especies de malezas, pertenecientes a 24 familias botánicas, siendo las más importantes: Poaceae con 16 especies, Asteraceae con 11, Malvaceae con nueve y Euphorbiaceae con seis. Las especies que se encontraron con más frecuencia fueron: *Bidens pilosa* L. (Asteraceae), *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae), *Rhynchosia minima* (L.) DC. (Papilionaceae), *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae) y *Rhynchelitrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. (Poaceae).

Palabras clave: Especies de malezas, familias botánicas, frutales tropicales

MALEZA HOSPEDANTE DE ÁFIDOS EN EL ÁREA URBANA DE LERDO, DURANGO, MÉXICO

Vicente Hernández Henández¹, Sergio Hernández Rodríguez¹ y Javier López Hernández¹

¹Departamento de Parastiología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. Periférico Raúl Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C.P. 27059; vhernndezhernndez@yahoo.com, sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com

RESUMEN

La maleza se encuentra entre los factores más limitantes en la producción agrícola, ya que puede ser hospedante de plagas y enfermedades. Los áfidos representan plagas que atacan a un sinnúmero de cultivos y son capaces de hospedarse sobre maleza, siendo también ésta un excelente hospedante. La importancia de los áfidos radica en que son uno de los principales vectores de virus causantes de enfermedades en varios cultivos de importancia económica y especies silvestres. Con el objetivo de identificar las especies de maleza que sirven como hospedante de áfidos se realizaron colectas durante el periodo de enero a diciembre de 2014 en el área urbana de Lerdo, Durango. Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo; colectando la maleza de calles, baldíos, parques, plazas, escuelas y residencias. Los áfidos presentes en la maleza fueron conservados 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 37 especies de maleza que son hospedantes de áfidos en el área urbana de Lerdo, Durango, pertenecientes a 16 familias botánicas: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, portulacaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae. Las especies de maleza que presentaron altas poblaciones de áfidos y con mayor frecuencia fueron: *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wigg., *Helianthus ciliaris* D. C., *Calyptocarpus viales* Less. *Malva parviflora* L., *Cynodon dactylon* L., *Setaria verticillata* (L.), *Sorghum halepense* (L.) y *Nicotiana glauca* Graham.

Palabras clave: vectores, virus, enfermedades, plagas, especies silvestres

MALEZA ASOCIADA A PASTO SAN AGUSTIN *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze EN LERDO, DURANGO, MÉXICO

Sergio Hernández-Rodríguez¹, Javier López- Hernández¹ y Vicente Hernández Hernández¹

¹Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez Km. 2, Col. Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C. P. 27059. sergiohr39@hotmail.com, marjav61@hotmail.com, vhernandezhernandez@yahoo.com

RESUMEN

El pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walker) Kuntze , por sus características de adaptabilidad a una gran variedad de temperaturas, tipos de suelos, tolerancia a salinidad y características estéticas es usado para mejorar el paisaje de áreas verdes en residencias, escuelas, industrias, comercios, parques y vías de comunicación. Dentro de los factores que limitan el buen establecimiento y expresión del pasto San Agustín *S. secundatum*, se encuentran las plagas, enfermedades y la maleza. Estas últimas compiten con el pasto por agua, luz, espacio y nutrientes. Durante los meses de Enero a Diciembre de 2014, se realizaron colectas de maleza asociadas a pasto San Agustín en el área urbana de ciudad Lerdo, Durango; México. Se seleccionaron al azar 100 sitios de muestreo ubicados en colonias pertenecientes al área de estudio. En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza asociadas a pasto San Agustín; las cuales fueron sometidas a un tratamiento de prensado-secado para posteriormente identificarlas en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se identificaron 22 especies de maleza asociadas a pasto San Agustín pertenecientes a 13 familias botánicas: Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Umbeliferae y Zygophyllaceae. Dentro de las especies encontradas las más invasoras y distribuidas en pasto San Agustín fueron: diente de león *Taraxacum officinale* (Wed), hierba del caballo *Calyptocarpus vialis* (Less), bolsa del pastor *Capsella bursa-pastoris* L., coquillo *Cyperus esculentus* L., hierba de la golondrina *Euphorbia prostrata* L., trébol silvestre *Oxalis corniculata* L. y zacate chino *Cynodon dactylon* L.

Palabras clave: áreas verdes, área urbana, muestreo, familias, especies

MANEJO DE MALEZAS EN SAN LUIS PÓTOSI, MEXICO

*Buen Abad Domínguez Antonio, Lara M.J.L., Rodríguez O.J.C., Rojas V.A.N.,
Tiscareño I. M.A., Villar M.C.
FAC. AGRONOMIA Y VETERINARIA UASLP. agronomia.vinculacion@uaslp.mx

RESÚMEN

El propósito de la producción de hortalizas es principalmente para el mercado fresco, por lo que la calidad de los productos es de primera importancia. Los frutos deben alcanzar el tamaño necesario y presentación adecuada para satisfacer las preferencias del consumidor. Los altos rendimientos por unidad de superficie ha permitido alimentar a la creciente población mundial; Por lo tanto, el manejo de las plagas y el control de la maleza en hortalizas juega un papel importante en la actualidad.

PRINCIPALES MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE CHÍA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

¹Tomas Medina Cazares*, ¹Salvador Montes Hernández ¹Miguel Hernández Martínez, ¹Campo Experimental Bajío INIFAP tmedinac2@hotmail.com

RESUMEN

La chía (*Salvia hispánica* L) es una planta herbácea de la familia de las lamiáceas; es una de las especies vegetales con la mayor concentración de ácido graso alfa-linolénico omega 3. Se cultiva por ello para aprovechar sus semillas, que se utilizan molidas como alimento. La composición nutricional de la semilla de chía es: 20% de proteína, 40% de fibra alimentaria (5% fibra soluble de muy alto peso molecular) y un 34% de aceite; sobre el 64% del aceite son ácidos grasos omega 3. No contiene gluten, por lo que es apta para celíacos. No se conocen componentes tóxicos en la chía. En Guanajuato en 2014 se reportaron 150 hectáreas sembradas con este cultivo (SIAP 2014). En materia fitosanitaria se tiene poco conocimiento de las malezas asociadas al cultivo, pero no se cuenta en Guanajuato con un listado de referencia sobre dichas especies, el objetivo del presente trabajo fue enlistar las especies de malezas asociadas al cultivo y conocer cuáles son las de mayor importancia. Durante el ciclo P-V 2014 se realizaron muestreos de maleza en 9 localidades del estado. En cada parcela se realizó un recorrido tanto dentro como en la periferia donde se registró el número de especies de malezas presentes. Se encontraron 10 especies de malezas de hoja angosta, de 2 familias, 9 especies pertenecen a la familia Poaceae y una a la familia Cyperaceae, las de mayor frecuencia son: zacate pegaropa se encontró en 6 localidades, coquillo en 5, Zacate liendrilla en 4, grama, avena y Pasto de agua en 3. De malezas de hoja ancha se encontraron 36 especies de 20 familias, 8 especies pertenecen a la familia Asteraceae, 4 a la familia Solanaceae y con 3 especies por familia están Convulvulaceae y Euphorbiaceae que son la que presentan mayor número de especies, las especies con mayor frecuencia son: chicalote se encontró en 8 localidades, acahual, chotol y quelite blede en 7, acetilla, golondrina, quebraplatos y rosa amarilla en 6, verdolaga en 5.

Palabras clave: malezas, muestreos, zacate pegaropa, chicalote

RESISTENCIA A GLIFOSATO DE *Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv. Y SU DISTRIBUCIÓN EN HUERTOS DE LIMÓN PERSA DE VERACRUZ

Ricardo Alcántara-de la Cruz¹, Pablo Fernández¹, Hugo Cruz-Hipólito², José A. Domínguez-Valenzuela³, Rafael De Prado¹

¹ Departamento de Química Agrícola y Edafología. Universidad de Córdoba. pablotomas91@hotmail.es, g12alalr@uco.es, qe1pramr@uco.es

² Bayer CropScience, Col. Ampl. Granada, México D.F. hugo.cruzhipolito@bayer.com

³ Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México. jose_dv001@yahoo.com.mx

RESUMEN

La citricultura es una actividad agrícola ampliamente extendida en México. El limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) es el cultivo de mayor importancia económica, y Veracruz es el principal productor y exportador de este cítrico. El control de malezas es un factor determinante que limita su producción. Debido a la climatología de la región, la principal herramienta de manejo es el uso de herbicidas totales como el glifosato, haciéndose hasta 3-4 aplicaciones por año. ha provocado que algunas especies de malezas como *L. virgata* hayan desarrollado resistencia a este herbicida. Estudios de diversidad genética de 17 en poblaciones de *L. virgata* colectadas en los municipios de Martínez de la Torre y Cuitláhuac, fueron llevados a cabo usando marcadores ISSR. Ensayos de dosis respuesta y acumulación de ácido shiquímico indicaron diferentes niveles de resistencia. Análisis de varianza molecular (AMOVA) basados en la respuesta al glifosato mostraron altos niveles de variación genética. La contribución a la variación total siempre fue mayor dentro de una población que entre los grupos (Martínez de la Torre y Cuitláhuac), y entre las poblaciones. Esto sugiere que las poblaciones resistentes se originaron a partir de una población preexistente con una modificación en el gen de la EPSPS que confiere resistencia a glifosato. Esto debido a la presión de selección ejercida por la aplicación de glifosato, los factores ecológicos locales y la dispersión mecánica de las semillas, que son responsables para el rápido desarrollo de resistencia a los herbicidas y la variación en los niveles de resistencia que se encuentra en estas poblaciones de *L. virgata*.

Palabras clave: ácido shiquímico, *Citrus latifolia*, diversidad dentro/entre poblaciones, EPSPS, poblaciones de *L. virgata*

SELECCIÓN Y EVOLUCIÓN DE HERBICIDAS POSTEMERGENTES PARA EL CONTROL DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE CHÍA (*Salvia hispánica* L.) EN GUANAJUATO

¹Tomas Medina Cazares*, ¹Salvador Montes Hernández ¹Miguel Hernández Martínez, ¹Campo Experimental Bajío INIFAP. tmedinac2@hotmail.com.

RESUMEN

La chía (*Salvia hispánica* L.), destaca porque es la especie vegetal que produce a nivel de semilla el mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados del tipo Omega 3 (alfa-linolénico) y 6 (alfa-linolénico), En Guanajuato en 2014 se reportaron 150 hectáreas sembradas con este cultivo. La presencia de malezas en el cultivo va en desmedro de la calidad y pureza del material comercializable. El porcentaje de impurezas dentro de una muestra de chía es de 4,5 a 39%. Con el objetivo de evaluar la fitotoxicidad y efectividad biológica distintos herbicidas sobre el cultivo de chía se realizó un experimento en el Campo Experimental Bajío-INIFAP en Celaya, Gto. En ciclo P-V 2014. Se evaluaron 32 tratamientos herbicidas aplicados en post los tratamientos fueron dispuestos en franjas. Se realizó un conteo de malezas antes de la aplicación y una evaluación visual a los 15 días después de la aplicación. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de fitotoxicidad y control de malezas de hoja ancha y hoja angosta. Los tratamientos con menor porcentaje de fitotoxicidad fueron: oxyfluorfen a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, mesosulfuron + idosulfuron a dosis de 1.0 L ha⁻¹ con 10 %, tembotrione a dosis de 0.3 L ha⁻¹ con 10 %, bentazona a dosis de 2.0 L ha⁻¹ con 5 % y fluazifop-butil a dosis de 1.5 y 3.0 L ha⁻¹ con 0 %. En relación al control de hoja ancha a excepción del tratamiento de fluazifop-butil, todos presentan control de este tipo de maleza mayor a 80 % y en maleza de hoja angosta los tratamientos con control superior a 80 % son: glufosinato de sodio, imazetapyr, mesosulfuron + idosulfuro, foransulfuron + idosulfuron, nicosulfuron, topramezone y fluazifop-butil.

Palabras clave: Herbicidas postemergentes. Fitotoxicidad, Bentazona, Fluazifop-butil.

VARIEDAD DE PIÑÓN: PAPANTLA DEL ESTADO SILVESTRE AL CULTIVADO

Miguel Hernández Martínez¹, Tomás Medina Cazares²

¹ Oleaginosas, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail:

hernandez.miguel@inifap.gob.mx

² Maleza, Campo Experimental Bajío-INIFAP. E-mail: medina.tomas@inifap.gob.mx

RESUMEN

Se colectó semilla no tóxica de tres variedades silvestres de piñón mexicano del estado de Veracruz (de Mizantla, Cotaxtla y Papantla), con el objeto de evaluar el comportamiento de las variedades silvestres bajo manejo de podas y para generar los componentes tecnológicos del cultivo de piñón y seleccionar las mejores variedades para la siembra comercial. Se evaluó del 2009 al 2011, en Guanajuato y Michoacán los tres genocultivares en tres experimentos: a) dos arreglos topológicos con semilla y con vareta de 50cm de longitud con distancia entre plantas e hileras de 2.0m x 2.0m, 2.5m x 2.5m, 3.0m x 3.0m y 3.5m x 3.5m; b) estudio de los tratamientos de fertilización: sin fertilizante, 40-40-00 y 60-40-00. El manejo de podas fue similar para los dos experimentos que consistió en dar las dos podas de formación a los 50cm y a 1.20m de altura en el primer año y en el segundo y tercer año solo poda de mantenimiento a 1.50m de altura. Para el control de maleza se aplicó faena al momento de la siembra 1.0 litro por hectárea y se repitió la dosis en cada podas de formación (tres en total). Los resultados para la integración del paquete tecnológico fueron: a) la mejor variedad fue la Papantla con 880 kg/ha en el primer año, con 1670 kg/en el segundo año y 2550 kg/ha en el tercer año, todas en el arreglo topológico de 2.5m x 2.5m que fue el mejor tanto para semilla como para vareta; b) fue mejor y más económico sembrar con semilla directamente que con vareta no encontrando diferencia en rendimiento; c) la fórmula de fertilización más adecuada fue 60-40-00. Se validó los componentes en 2011 y 2012 con los ecotipos Papantla y Mizantla en Nueva Italia, Michoacán y en la Huasteca Hidalguense (2012 y 2013), con rendimiento promedio en el primer año de 860 kg/ha y en segundo año 1,820 kg/ha.

Palabras clave: Biodiesel, *Jatropha curcas*, cultivo bioenergético.