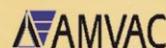


MEMORIA
del
XXXI CONGRESO MEXICANO
de la
CIENCIA de la MALEZA

VII Simposio Internacional sobre Maleza Acuática.

III Simposio Internacional sobre Resistencia y Tolerancia a herbicidas.

I Simposio sobre Plantas Invasoras.





XXXI CONGRESO MEXICANO DE LA CIENCIA DE LA MALEZA
VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE MALEZA ACUÁTICA
III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA Y TOLERANCIA
A HERBICIDAS
I SIMPOSIO DE PLANTAS INVASORAS

Compilación y Edición: Margarita Tadeo Robledo, Valentín A.

Esqueda Esquivel, Yazmín Cuervo Usán, Selene M. Sánchez Mendoza,
Sonia Monroy Martínez y Gloria Zita Padilla.

Diseño: Gerardo A. Rojas Bravo, Diana G. Espadas Zita, Sonia Monroy
Martínez, Selene M. Sánchez Mendoza y Gloria Zita Padilla.

Logística: Alejandro Espadas Zita y Rogerio Espadas Zita

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Cuautitlán Izcalli, Estado de México.



MESA DIRECTIVA ASOMECIMA A.C. 2010-2011

Gloria de los Ángeles Zita Padilla
Presidente

Germán A. Bojórquez Bojórquez
Primer Vicepresidente

Valentín Alberto Esqueda Esquivel
Segundo Vicepresidente

Enrique Rosales Robles
Secretario

Ma. Teresa Rodríguez González
Tesorera

Antonio Buen Abad Domínguez
Secretario Técnico

Alejandro Romero García
Gestión y Vinculación con las empresas

Heike Vibrans
Relaciones Internacionales

Manuel de Jesús Aguirre Bortoni
Coordinador de Maleza Acuática

Ricardo Hernández Palacios
Coordinador de Maleza Acuática

Artemio Balbuena Melgarejo
Coordinador de Universidades

José Gustavo Torres Martínez
Coordinador de Comités Estatales de Sanidad Vegetal



VICEPRESIDENCIAS REGIONALES

Arturo Coronado Leza
VP Norte-Centro

Luis Miguel Tamayo Esquer
VP Noroeste

Ovidio Camarena Medrano
VP Noreste

Virginia Vargas Tristán
VP Golfo

José Ángel Aguilar Zepeda
VP Sur-Sureste



PRESENTACIÓN

El principal objetivo de la agricultura y el desarrollo sustentable es lograr una producción de alimentos sostenible y mejorar la seguridad alimentaria. La maleza ocasiona pérdidas directas a la producción agrícola, pero también nos provee de beneficios diversos.

El conocimiento de la Flora arvense es prioritario para el desarrollo agrícola del país. Este conocimiento es generado por investigadores, profesores, técnicos, productores, compañías de agroquímicos pertenecientes a diversas instituciones públicas y privadas. Todos ellos nacionales y extranjeros que desde hace más de treinta años realizan grandes esfuerzos para poder llevar a cabo nuestro Congreso Nacional. A todos ellos un reconocimiento.

Para esta XXXI edición se ha contado con la participación de 56 instituciones nacionales y extranjeras que estarán presentando 115 trabajos entre ponencias orales y conferencias magistrales. Respecto a los participantes se cuenta con destacados investigadores de México, E.E.U.U., España y Uruguay que suman un total 170 autores.

Por primera vez se incluye un simposio sobre plantas invasoras. Así mismo, se da continuidad a las ediciones de los simposios sobre maleza acuática, enseñanza de la ciencia de la maleza y resistencia y tolerancia a herbicidas.

Como Presidente de nuestra querida ASOMECIMA agradezco la entusiasta participación y asistencia de todos los congresistas. También quiero externar un agradecimiento a los miembros de la Mesa directiva, a los comités organizadores; a la Dirección General de Apoyo a la Docencia, a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, a la Dirección General de Sanidad Vegetal y a AMVAC. Quiero además hacer un especial reconocimiento al invaluable apoyo brindado por mi familia, mis alumnas, a la carrera de Ingeniería agrícola y a la UNAM.

Por último, me parece importante expresar mi deseo de que las expectativas acogidas por cada uno de los participantes sean cumplidas y que con sus reflexiones contribuyan al avance de la agricultura y con ello al mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad.

ATENTAMENTE

Cancún, Quintana Roo, 10 de noviembre de 2010

M. C. GLORIA ZITA PADILLA

PRESIDENTE DE LA ASOMECIMA

“Sembrar semillas de conciencia para cosechar nuevas sociedades”



DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Secretario General de la UNAM

Dr. Raymundo Cea Olivares
Director General de la
Dirección General de Asuntos del Personal Académico

Ing. Jaime Jesús Hernández Zentella
Subdirector de Apoyo a la Docencia

Mtra. Ofelia Etelvina Caudillo Cisneros
Jefa de Depto. del Programa Apoyo a Proyectos
Institucionales para el Mejoramiento de la Enseñanza



DIRECTORIO FES CUAUTILÁN

Dra. Suemi Rodríguez Romo
Directora

Dr. Arturo Aguirre Gómez
Secretario General

CP José Carmen Barajas Troncoso
Secretario Administrativo

Dra. Margarita Flores Zepeda
Secretaria de Desarrollo Institucional y Estudios Profesionales

Maestra Patricia Eugenia Santillán de la Torre
Secretaria de Planeación

Dr. Ricardo Gaitán Lozano
Secretario de Posgrado e Investigación

Biól. Marcos Espadas Reséndiz
Jefe del Departamento de Ciencias Agrícolas

Ing. Minerva Téllez Ordaz
Coordinadora de la Carrera de Ingeniero Agrícola



COMITÉ ORGANIZADOR NACIONAL

Francisco Javier Trujillo Arriaga
Director General de Sanidad Vegetal

José Abel López Buenfil
Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

José Gustavo Torres Martínez
Jefe del Departamento de Roedores Aves y Malezas

Artemio Balbuena Melgarejo
Director de la Facultad de Agronomía de la
Universidad Autónoma del Estado de México

Enrique Rosales Robles
Investigador del Campo Experimental Río Bravo, INIFAP

Valentín Alberto Esqueda Esquivel
Investigador del Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP

Francisco Gavi Reyes
Secretario General del Colegio de Posgraduados

Ma. Teresa Rodríguez González
Investigador Titular,
Colegio de Posgraduados

J. Alberto Escalante Estrada
Profesor-Investigador Titular,
Colegio de Posgraduados

José Ángel Aguilar Zepeda
Investigador, IMTA

Heike Vibrans
Profesor-Investigador Titular,
Colegio Posgraduados

Charles VanDer Mersch
AMVAC

Alejandro Romero
AMVAC

Jorge Fabio Inzunza



Director de la Facultad de Agronomía de la
Universidad Autónoma de Sinaloa

Germán Bojórquez Bojórquez
Profesor-Investigador, UAS

Antonio Buen Abad Domínguez
Profesor-Investigador, UASLP

Alejandro Hernández Vizcarra
Profesor-Investigador, UAS



COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Suemi Rodríguez Romo

Arturo Aguirre Gómez

Marcos Espadas Reséndiz

Gloria de los Ángeles Zita Padilla

Yazmín Cuervo Usán

Margarita Tadeo Robledo

Moisés Hernández Duarte

Sonia Monroy Martínez

Selene M. Sánchez Mendoza

Diana Gabriela Espadas Zita

Manuel Silva Valenzuela

Natalia Hernández Fernández

Nadia Aspectia González



MIÉRCOLES 10 DE NOVIEMBRE DE 2010

08:00	REGISTRO DE ASISTENTES
SALÓN	Mallorca
08:30	BIENVENIDA
9:00-10:00	INAUGURACIÓN
	Mensaje de la Presidente de ASOMECIMA M.C. Gloria de los Ángeles Zita Padilla
	Mensaje del Dr. Javier Trujillo Arriaga, Director General de Sanidad Vegetal
10:00-10:30	RECESO



VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE MALEZA ACUÁTICA

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Germán Bojórquez Bojórquez y Manuel de Jesús Aguirre Bortoni</i>
10:30	044. Inventario de malezas en los diques del distrito de riego 108 de Sinaloa, México Germán Bojórquez Bojórquez
10:45	102. Hongos asociados a <i>Typha domingensis</i> tule en canales de riego de Culiacán, Sinaloa Manuel Silva Valenzuela
11:00	047. ¿Control biológico o control integral de lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>)? Ovidio Camarena Medrano
11:15	036. Metodología para el control biológico de lirio acuático en infraestructura de riego José Ángel Aguilar Zepeda
11:30	062. Control de maleza en la infraestructura hidroagrícola de zonas de riego Rafael Espinosa Méndez
11:45	075. Tecnología para control mecánico de la maleza en áreas de riego José Ramón Lomelí Villanueva
12:00	037. Química del sedimento y su influencia sobre la biomasa de hidrila (<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle) Manuel de Jesús Aguirre Bortoni
12:15	112. Parámetros físico-químicos de agua y su relación con el crecimiento de hidrila (<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle) Virginia Vargas Tristán
12:30	113. Tecnología para mantener los cuerpos de agua de riego libres de lirio acuático <i>Eichhornia crassipes</i> Solms Ramiro Vega Nevaréz
12:45	043. Evaluación de <i>Neohydronomus affinis</i> Hustache como agente de control biológico de lechuguilla de agua (<i>Pistia stratiotes</i> L.) bajo confinamiento Germán Bojórquez Bojórquez
13:00	074. El uso de sistemas de información geográfica para el control de la maleza acuática en los distritos de riego Jaimes García Santiago
13:15-13:30	RECESO



CONFERENCIA MAGISTRAL

MODERADORES	<i>Heike Vibrans y Francisco Espinosa</i>
13:30-14:20	01. La estrategia nacional sobre especies invasoras: un marco para las políticas de conservación y manejo sustentable en México Patricia Koleff/ CONABIO
14:30-16:00	COMIDA
I SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS INVASORAS Coordinadora: Heike Vibrans	
SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Ma. Teresa Rodríguez González y Diana Espadas Zita</i>
16:00-16:50	002. Patrones en la diversidad de especies exóticas y aplicaciones para programas de monitoreo Gary Ervin / Missouri State University Biological Sciences
16:50-17:40	003. Biodiversity, Invasion, and weed management: Rapid Response – Putting Early Detection & Rapid Response (EDRR) into Practice. Alan V. Tasker /Program Manager APHIS Department of Agriculture
17:40-18:10	RECESO
18:10-19:00	004. Líneas de investigación y Acción para enfrentar a las malezas invasoras en forma eficiente. Parte I Heike Vibrans y Francisco Espinosa/ COLPOS-UNAM
19:00-19:50	005. Líneas de investigación y Acción para enfrentar a las malezas invasoras en forma eficiente. Parte II Francisco Espinosa Y Heike Vibrans /UNAM-COLPOS



JUEVES 11 DE NOVIEMBRE DE 2010

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Tomás Medina Cázares y Pedro A. Cerda García</i>
8:00 - 8:45	006. Control de malas hierbas en el cultivo del olivo: Aspectos agronómicos, biológicos y moleculares Rafael De Prado Amián/ Universidad de Córdoba, España
08:45	RECESO
MESA DE CONTROL QUÍMICO	
SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Andrés Bolaños Espinoza y Antonio Buen Abad Domínguez</i>
09:00	082. Efecto sobre el control de maleza del tiempo transcurrido entre la aplicación del herbicida Laudis (Tembotrione) y una lluvia Tomás Medina Cázares
09:15	045. Manejo químico de la maleza en el cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Chapingo, México. Andrés Bolaños Espinoza
09:30	083. Evaluación de la efectividad biológica del herbicida Laudis (Tembotrione) sobre el complejo de maleza del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.) en diferentes épocas de aplicación en el Bajío guanajuatense Tomás Medina Cázares
09:45	046. Herbicidas preemergentes en tres variedades de chile (<i>Capsicum annum</i> L.) ancho en SLP, México Antonio Buen Abad Domínguez
10:00	064. Nuevos tratamientos herbicidas para controlar <i>Echinochloa colona</i> en arroz de temporal Valentín Alberto Esqueda Esquivel
10:15	078. Control químico de maleza en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en el sur de Sonora. Manuel Madrid Cruz
10:30	084. Evaluación de herbicidas para el control de malezas de hoja ancha y angosta en avena cultivada (<i>Avena sativa</i> L.) en el Bajío Tomás Medina Cázares



10:45	065. Efecto de surfactantes en el control de escobilla (<i>Sida acuta</i> Burm. f) por aminopyralid + metsulfurón metil Valentín Alberto Esqueda Esquivel
11:00-11:30	RECESO
11:30	106. Evaluación del herbicida Traxos para el control post-emergente de avena silvestre <i>Avena fatua</i> L. y zacate Johnson (<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.) en trigo del Valle del Yaqui, Sonora. Ciclo agrícola otoño-invierno 2009-10 Luis Miguel Tamayo Esquer
11:45	087. Evaluación del efecto de herbicidas en arroz y <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. en condiciones de invernadero Sonia Monroy Martínez
12:00	092. Aplicación tocón-basal, un método eficiente para el control de uvero (<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.) en potreros utilizando aminopyralid + triclopyr Alberto Reichert Puls
12:15	094. Uso de glifosato como desecante en sorgo para grano (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.) Enrique Rosales Robles
12:30	107. Evaluación de la selectividad varietal de Situi XL y mezclas en trigo harinero para el Valle del Yaqui, Sonora. Ciclo agrícola otoño-invierno 2009-10. Luis Miguel Tamayo Esquer
12:45	090. Estudio de efectividad biológica de Select ultra (Cletodim) para el control de maleza gramínea en cebollín Arelí Pacheco Martínez

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Manuel Cruz Villegas y José Luis Aldaba</i>
13:00 -14:00	017. Empleo de fertilizantes nitrogenados líquidos como vehículo para herbicidas Amalia Ríos
14:00-16:00	COMIDA



JUEVES 11 DE NOVIEMBRE DE 2010

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Tomás Medina Cázares y Pedro A. Cerda García</i>
8:00 - 8:45	006. Control de malas hierbas en el cultivo del olivo: Aspectos agronómicos, biológicos y moleculares Rafael De Prado Amián/ Universidad de Córdoba, España
08:45	RECESO

MESA DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA I

SALÓN	
MODERADORES	<i>Susana Sánchez Nava y Artemio Balbuena Melgarejo</i>
09:00	063. Abundancia y diversidad de malezas en sistemas de producción de mango manila en Tierra Blanca, Veracruz Valentín Alberto Esqueda Esquivel
09:15	049. Efecto alelopático de residuos secos de cinco malezas sobre la emergencia y desarrollo inicial de cebollín (<i>Allium cepa</i>) bajo condiciones de invernadero Manuel Cruz Villegas
09:30	058. Densidad de maleza y rendimiento de <i>Phaseolus coccineus</i> L. y <i>P. vulgaris</i> L. en clima templado J. Alberto Escalante Estrada
09:45	042. Comportamiento del maíz en terrenos infestados de teocintle en Toluca, Estado de México. Artemio Balbuena Melgarejo
10:00	086. <i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn, hongo asociado a la semilla de <i>Echinochloa colona</i> L. Sonia Monroy Martínez
10:15	093. Especies de maleza en <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y <i>Phaseolus coccineus</i> L. en suelo alcalino Ma. Teresa Rodríguez González
10:30	096. Residuo de girasol como una alternativa para el control de maleza en frijol ejotero Nicolás Salinas Ramírez
10:45	057. Competencia de maleza en diferentes etapas de crecimiento y rendimiento del frijol en clima cálido J. Alberto Escalante Estrada



11:00-11:30	RECESO
11:30	097. Pérdida de rendimiento de grano de maíz por la competencia de teocintle, en Toluca, Estado de México Susana Sánchez Nava
11:45	081. Evaluación del efecto de biorreguladores sobre avena cultivada (<i>Avena sativa</i> L.) en el Bajío. Tomás Medina Cázares
12:00	111. Indicadores ecológicos de la maleza en el cultivo de mango en el Estado de Campeche Martín Tucuch Cauich
12:15	069. Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento en la calidad física y fisiológica en semilla de avena (<i>Avena sativa</i> L.) Juan José García Rodríguez
12:30	068. Efecto de la aplicación de herbicidas en la calidad física y fisiológica en semilla de avena (<i>Avena sativa</i> L.) Juan José García Rodríguez

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Manuel Cruz Villegas y José Luis Aldaba</i>
13:00 -14:00	017. Empleo de fertilizantes nitrogenados líquidos como vehículo para herbicidas Amalia Ríos
14:00-16:00	COMIDA



JUEVES 11 DE NOVIEMBRE DE 2010 (Tarde)

MESA DE MALEZAS CUARENTENARIAS

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Gustavo Torres Martínez y Abel López Buenfil</i>
16:00	041. Análisis de riesgo de <i>Thlaspi arvense</i> L., maleza cuarentenaria en México Alejandro Austria Miranda
16:15	054. Semillas de malezas cuarentenadas asociadas a grano de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) importado a Guanajuato, Mex. Juan Carlos Delgado Castillo
16:30	098. Análisis de riesgo de <i>Agrostemma githago</i>, maleza cuarentenaria en México Selene M. Sánchez Mendoza
16:45	085. Análisis de riesgo de <i>Rottboellia cochinchinensis</i>, maleza cuarentenaria en México Sonia Monroy Martínez
17:00	070. Análisis de riesgo de <i>Commelina benghalensis</i>, maleza cuarentenaria en México Natalia Hernández Fernández
17:15	060. Análisis de riesgo de <i>Aegilops cylindrica</i>, maleza cuarentenaria en México. Diana Espadas Zita
17:30	RECESO
17:45	101. Análisis de riesgo de <i>Ischaemum rugosum</i>, maleza cuarentenaria en México Manuel Silva Valenzuela
18:00	108. Semilla de maleza contaminante en alpiste (<i>Phalaris canariensis</i>) de Canadá Gustavo Torres Martínez
18:15	099. Análisis de riesgo de <i>Galium spurium</i>, maleza contaminante en alpiste de importación Selene M. Sánchez Mendoza
18:30	067. Fluctuación poblacional de <i>Polygonum convolvulus</i> en Irapuato y Cuerámara, Guanajuato Jesús García Feria
18:45	052. Semillas de malezas asociadas a grano de cebada (<i>Hordeum vulgare</i>) en el Bajío de Guanajuato, Mex. Ciclo OI 2008-2009 Juan Carlos Delgado Castillo



VIERNES 23 DE OCTUBRE DEL 2008

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Valentín Alberto Esqueda Esquivel y Enrique Rosales Robles</i>
8:00-9:00	034. Herbicide Resistant Weeds, a Global Perspective Ian Heap/Director of the International Survey of Herbicide-Resistant Weeds
9:00-9:30	RECESO

III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA Y TOLERANCIA A HERBICIDAS

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Juan Antonio Tafoya Razo y Martha Carrillo Mejía</i>
09:30	038. Recuperación de plantas de maíz (<i>Zea mays</i> L.) estresadas por glifosato Pedro A. Cerda García
09:45	048. Tolerancia diferencial de <i>Cologania broussonetii</i> y <i>Amaranthus hybridus</i> a glifosato Hugo Cruz Hipolito
10:00	055. Sensibilidad de leguminosas silvestres a glifosato J. Alfredo Domínguez Valenzuela
10:15	066. Efectividad biológica del evento MON 00603-6 en maíz Pedro A. Cerda García
10:30	056. Tolerancia de <i>Cologania broussonetii</i> y <i>Vicia</i> sp. al herbicida glifosato <i>in vitro</i>, invernadero y campo en Chapingo México J. Alfredo Domínguez Valenzuela
10:45	095. Estudios morfológicos de <i>Sinapis alba</i> resistente a tribenuron metil en el sudoeste de España J. M. Rosario
11:00	100. Aplicación de glifosato como herramienta para detectar resistencia transgénica en plantas de maíz (<i>Zea mays</i> L.) Selene Sánchez Mendoza
11:15-11:45	RECESO



11:45	104. Resistencia de <i>Phalaris paradoxa</i> a herbicidas inhibidores de la enzima ALS Juan Antonio Tafoya Razo
12:00	110. Fisiología de la semilla de biotipos de “alpistillo” (<i>Phalaris minor</i> Retz.) susceptibles y resistentes a inhibidores de la ACCasa Jesús Rubén Torres García
12:15	103. Control de <i>Sorghum halepense</i> resistente a herbicidas inhibidores de ALS Juan Antonio Tafoya Razo
12:30	109. Crecimiento de biotipos de “alpistillo” (<i>Phalaris minor</i> Retz.) susceptibles y resistentes a herbicidas que inhiben la ACCasa Jesús Rubén Torres García
12:45	114. La necesidad de una estrategia nacional para prevenir el desarrollo de biotipos resistentes a herbicidas. Gloria Zita Padilla
13:00	079. Determinación del efecto de glifosato en variedades de algodón con nuevas tecnologías, Valle del Yaqui Manuel Madrid Cruz
13:15	039. Efectividad biológica del herbicida Imitator Plus en el control de malezas en algodón tolerante a glifosato en el Estado de Chihuahua 2010 José Luis Aldaba
13:30	105. Resistencia de un biotipo de <i>Sorghum halepense</i> de Isla Veracruz a herbicidas inhibidores de la enzima ALS Juan Antonio Tafoya Razo
13:45	115. El género <i>Phalaris</i> en México Gloria Zita Padilla



VIERNES 23 DE OCTUBRE DEL 2008

CONFERENCIA MAGISTRAL

SALÓN	Mallorca
MODERADORES	<i>Valentín Alberto Esqueda Esquivel y Enrique Rosales Robles</i>
8:00-9:00	034. Herbicide Resistant Weeds, a Global Perspective Ian Heap
9:00-9:30	RECESO

MESA DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA II

Salón	
Moderadores	<i>Irma G. López Muraira y Marcos Espadas Reséndiz</i>
09:30	059. Propuesta de un formulario para colectar microorganismos en malezas enfermas con potencial para micoherbicidas Marcos Espadas Reséndiz
09:45	053. Especies de malezas asociadas a frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en Guanajuato, Méx. Juan Carlos Delgado Castillo
10:00	051. Hierbas y arbustos de los bordes de carreteras de Guanajuato, México Juan Carlos Delgado Castillo
10:15	076. Monocotiledóneas I (Liliópsida) asociadas al cultivo del agave (<i>Agave tequilana</i> Weber) Irma G. López Muraira
10:30	077. Monocotiledóneas II (Poaceae) asociadas al cultivo del agave (<i>Agave tequilana</i> Weber) Irma G. López Muraira
10:45	080. Estimación de infestación de <i>Phoradendron californicum</i> en mezquite (<i>Prosopis glandulosa</i>) y palo fierro (<i>Olneya tesota</i>), en el desierto del norte de Baja California José Carlos Márquez Isais
11:00	091. Plantas arvenses mexicanas utilizadas como medicinales en la Sierra Norte de Puebla Noelia Ramírez Martín
11:15-11:45	RECESO



11:45	072. La gualda (<i>Reseda luteola</i> L.) maleza anual muy invasiva de alto valor alimenticio en el sur del D. F. Ricardo Islas Soto
12:00	088. <i>Eruca sativa</i> Mill., especie invasiva con alto potencial alimenticio en el sur del D. F. Carlos Alberto Monsalvo Castillo
12:15	073. Lengua de vaca (<i>Rumex obtusifolius</i> L.), planta de uso medicinal, algunos aspectos en su propagación, en el sur del D. F. Ricardo Islas Soto
12:30	089. Algunos aspectos en la germinación y crecimiento del <i>Plantago lanceolata</i> L., llantén menor, planta de uso medicinal en el sur del D. F. Carlos Alberto Monsalvo Castillo
12:45	071. Componentes tecnológicos de la higuera (<i>Ricinus communis</i>) Miguel Hernández Martínez
13:00	050. Especies de malezas asociadas al cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) en el Bajío de Guanajuato, Méx. Juan Carlos Delgado Castillo
13:15	040. Errores de agroterminología en Congresos de ASOMECIMA Roberto Arévalo
13:30	061. Restating English Language Learning Programs for Consensual Terminology in Agronomic Science Rogerio Espadas Zita
13:45– 14:00	Entrega de Reconcimientos y Constancias
14:00 – 16:00	COMIDA
16:00-17:00	ASAMBLEA ANUAL DE ASOMECIMA



INDICE

CONFERENCIAS MAGISTRALES

La estrategia nacional sobre especies invasoras: un marco para las políticas de conservación y manejo sustentable en México Patricia Koleff/CONABIO.....	1
Patrones en la diversidad de especies exóticas y aplicaciones para programas de monitoreo Gary Ervin.....	2
Biodiversity, Invasion, and weed management: Rapid Response – Putting Early Detection & Rapid Response (EDRR) into Practice. Alan V. Tasker.....	3
Líneas de investigación y Acción para enfrentar a las malezas invasoras en forma eficiente. Parte I Heike Vibrans y Francisco Espinosa.....	4
Líneas de investigación y Acción para enfrentar a las malezas invasoras en forma eficiente. Parte II Francisco Espinosa Y Heike Vibrans.....	5
Control de malas hierbas en el cultivo del olivo: Aspectos agronómico, biológicos y moleculares Rafael De Prado Amián/ Universidad de Córdoba, España.....	6
Empleo de fertilizantes nitrogenados líquidos como vehículo para herbicidas Amalia Ríos / INIA Uruguay.....	17
Herbicide Resistant Weeds, a Global Perspective Ian Heap / Director of the International Survey of Herbicide-Resistant Weeds.....	34

VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE MALEZA ACUÁTICA

Inventario de malezas en los diques del distrito de riego 108 de Sinaloa, México Germán Bojórquez Bojórquez, <i>et. al.</i>	44
Hongos asociados a <i>Typha domingensis</i> tule en canales de riego de Culiacán, Sinaloa Manuel Silva Valenzuela, <i>et. al.</i>	102
¿Control biológico o control integral de lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>)? Ovidio Camarena Medrano, <i>et. al.</i>	47
Metodología para el control biológico de lirio acuático en infraestructura de riego José Ángel Aguilar Zepeda, <i>et. al.</i>	36
Control de maleza en la infraestructura hidroagrícola de zonas de riego Rafael Espinoza Méndez.....	62
Tecnología para control mecánico de la maleza en áreas de riego José Ramón Lomelí Villanueva, <i>et. al.</i>	75
Química del sedimento y su influencia sobre la biomasa de hidrila (<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle)	



Manuel de Jesús Aguirre Bortoni, <i>et. al.</i>	37
Parámetros físico-químicos de agua y su relación con el crecimiento de hidrila (<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle)	
Virginia Vargas Tristán, <i>et. al.</i>	112
Tecnología para mantener los cuerpos de agua de riego libres de lirio acuático <i>Eichhornia crassipes</i> Solms	
Ramiro Vega Nevaréz, <i>et. al.</i>	113
Evaluación de (<i>Neohydronomus affinis</i> Hustache) como agente de control biológico de lechuguilla de agua (<i>Pistia stratiotes</i> L.) bajo confinamiento	
Germán Bojórquez Bojórquez, <i>et. al.</i>	43
El uso de sistemas de información geográfica para el control de la maleza acuática en los distritos de riego	
Jaimes García Santiago.....	74

MESA DE CONTROL QUÍMICO

Efecto sobre el control de maleza del tiempo transcurrido entre la aplicación del herbicida Laudis (Tembotrione) y una lluvia	
Tomás Medina Cázares, <i>et. al.</i>	82
Manejo químico de la maleza en el cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Chapingo, México.	
Andrés Bolaños Espinoza, <i>et. al.</i>	45
Evaluación de la efectividad biológica del herbicida Laudis (Tembotrione) sobre el complejo de maleza del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.) en diferentes épocas de aplicación en el bajo guanajuatense	
Tomás Medina Cázares, <i>et. al.</i>	83
Herbicidas preemergentes en tres variedades de chile ancho (<i>Capsicum annum</i> L.) en SLP, México	
Antonio Buen Abad Domínguez, <i>et. al.</i>	46
Nuevos tratamientos herbicidas para controlar <i>Echinochloa colona</i> en arroz de temporal	
Valentín Alberto Esqueda Esquivel, <i>et. al.</i>	64
Control químico de maleza en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> , L.) en el sur de Sonora.	
Manuel Madrid Cruz, <i>et. al.</i>	78
Evaluación de herbicidas para el control de malezas de hoja ancha y angosta en avena cultivada (<i>Avena sativa</i> L.) en el Bajío	
Tomás Medina Cázares, <i>et. al.</i>	84
Efecto de surfactantes en el control de escobilla (<i>Sida acuta</i> Burm. f) por aminopyralis + metsulfurón metil	
Valentín Alberto Esqueda Esquivel, <i>et. al.</i>	65
Evaluación del herbicida Traxos para el control post-emergente de avena silvestre Avena fatua L. y zacate Johnson (<i>Sorghum halepense</i> (L) Pers.) En trigo del Valle del Yaqui, Sonora. Ciclo agrícola otoño-invierno 2009-10	
Luis Miguel Tamayo Esquer, <i>et. al.</i>	106



Evaluación del efecto de herbicidas en arroz y <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. en condiciones de invernadero Sonia Monroy Martínez, <i>et. al.</i>	87
Aplicación tocón-basal, un método eficiente para el control de uvero (<i>Cocoloba barbadensis</i> Jacq.) en potreros utilizando aminopyralid + triclopyr Alberto Reichert Puls.....	92
Uso de glifosato como desecante en sorgo para grano (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.) Enrique Rosales Robles, <i>et. al.</i>	94
Evaluación de la selectividad varietal de Situi XL y mezclas en trigo harinero para el Valle del Yaqui, Sonora. Ciclo agrícola otoño-invierno 2009-10. Luis Miguel Tamayo Esquer, <i>et. al.</i>	107
Estudio de efectividad biológica de Select ultra (Cletodim) para el control de maleza gramínea en cebollín Areli Pacheco Martínez, <i>et. al.</i>	90

MESA DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA I

Abundancia y diversidad de malezas en sistemas de producción de mango manila en Tierra Blanca, Veracruz Valentín Alberto Esqueda Esquivel, <i>et. al.</i>	63
Efecto alelopático de residuos secos de cinco malezas sobre la emergencia y desarrollo inicial de cebollín (<i>Allium cepa</i>) bajo condiciones de invernadero Manuel Cruz Villegas, <i>et. al.</i>	49
Densidad de maleza y rendimiento de <i>P. coccineus</i> L. Y <i>P. vulgaris</i> L. en clima templado J. Alberto Escalante Estrada, <i>et. al.</i>	58
Comportamiento del maíz en terrenos infestados de teocintle en Toluca, Estado de México. Artemio Balbuena Melgarejo, <i>et. al.</i>	42
<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn, hongo asociado a la semilla de <i>Echinochloa colona</i> L. Sonia Monroy Martínez, <i>et. al.</i>	86
Especies de maleza en <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y <i>Phaseolus coccineus</i> L. en suelo alcalino Ma. Teresa Rodríguez González, <i>et. al.</i>	93
Residuo de girasol como una alternativa para el control de maleza en frijol ejotero Nicolás Salinas Ramírez, <i>et. al.</i>	96
Competencia de maleza en diferentes etapas de crecimiento y rendimiento del frijol en clima cálido J. Alberto Escalante Estrada, <i>et. al.</i>	57
Pérdida de rendimiento de grano de maíz por la competencia de teocintle, en Toluca, Estado de México Susana Sánchez Nava, <i>et. al.</i>	97
Evaluación del efecto de biorreguladores sobre avena cultivada (<i>Avena sativa</i> L.) en el Bajío. Tomás Medina Cázares, <i>et. al.</i>	81
Indicadores ecológicos de la maleza en el cultivo de mango en el Estado de Campeche	



Martín Tucuch Cauch, <i>et. al.</i>	111
Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento en la calidad física y fisiológica en semilla de avena (<i>Avena sativa</i> L.)	
Juan José García Rodríguez, <i>et. al.</i>	69
Efecto de la aplicación de herbicidas en la calidad física y fisiológica en semilla de avena (<i>Avena sativa</i> L.)	
Juan José García Rodríguez, <i>et. al.</i>	68

MESA DE MALEZAS CUARENTENARIAS

Análisis de riesgo de <i>Thlaspi arvense</i> L., maleza cuarentenaria en México	
Alejandro Austria Miranda, <i>et. al.</i>	41
Semillas de malezas cuarentenadas asociadas a grano de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) importado a Guanajuato, Mex.	
Juan Carlos Delgado Castillo, <i>et. al.</i>	54
Análisis de riesgo de <i>Agrostemma githago</i> L., maleza cuarentenaria en México	
Selene M. Sánchez Mendoza, <i>et. al.</i>	98
Análisis de riesgo de <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.), maleza cuarentenaria en México	
Sonia Monroy Martínez, <i>et. al.</i>	85
Análisis de riesgo de <i>Commelina benghalensis</i> L., maleza cuarentenaria en México	
Natalia Hernández Fernández, <i>et. al.</i>	70
Análisis de riesgo de <i>Aegilops cylindrica</i> , maleza cuarentenaria en México.	
Diana Espadas Zita, <i>et. al.</i>	60
Análisis de riesgo de <i>Ischaemum rugosum</i> Salisb., maleza cuarentenaria en México	
Manuel Silva Valenzuela, <i>et. al.</i>	101
Semilla de maleza contaminante en alpiste (<i>Phalaris canariensis</i> L.) de Canadá	
Gustavo Torres Martínez, <i>et. al.</i>	108
Análisis de riesgo de <i>Galium spurium</i> L., maleza contaminante en alpiste de importación	
Selene M. Sánchez Mendoza, <i>et. al.</i>	99
Fluctuación poblacional de <i>Polygonum convolvulus</i> en Irapuato y Cuerámara, Guanajuato	
Jesús García Fera, <i>et. al.</i>	67
Semillas de malezas asociadas a grano de cebada (<i>Hordeum vulgare</i>) en el Bajío de Guanajuato, Mex. Ciclo OI 2008-2009	
Juan Carlos Delgado Castillo, <i>et. al.</i>	52

III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA DE MALEZAS

Recuperación de plantas de maíz (<i>Zea mays</i> L.) estresadas por glifosato	
Pedro A. Cerda García, <i>et. al.</i>	38
Tolerancia diferencial de <i>Cologania broussonetii</i> y <i>Amaranthus hybridus</i> a glifosato	
Hugo Cruz Hipolito, <i>et. al.</i>	48



Sensibilidad de leguminosas silvestres a glifosato J. Alfredo Domínguez Valenzuela, <i>et. al.</i>	55
Efectividad biológica del evento MON 00603-6 en maíz Pedro A. Cerda García, <i>et. al.</i>	66
Tolerancia de <i>Cologania broussonetii</i> y <i>Vicia</i> sp. al herbicida glifosato in vitro, invernadero y campo en Chapingo México J. Alfredo Domínguez Valenzuela, <i>et. al.</i>	56
Estudios morfológicos de <i>Sinapis alba</i> resistente a tribenuron metil en el sudoeste de España J. M. Rosario, <i>et. al.</i>	95
Aplicación de glifosato como herramienta para detectar resistencia transgénica en plantas de maíz (<i>Zea mays</i> L.) Selene Sánchez Mendoza, <i>et. al.</i>	100
Resistencia de <i>Phalaris paradoxa</i> a herbicidas inhibidores de la enzima ALS Juan Antonio Tafoya Razo, <i>et. al.</i>	104
Fisiología de la semilla de biotipos de "alpistillo" (<i>Phalaris minor</i> Retz.) susceptibles y resistentes a inhibidores de la ACCasa Jesús Rubén Torres García, <i>et. al.</i>	110
Control de <i>Sorghum halepense</i> resistente a herbicidas inhibidores de ALS Juan Antonio Tafoya Razo.....	103
Crecimiento de biotipos de "alpistillo" (<i>Phalaris minor</i> Retz.) susceptibles y resistentes a herbicidas que inhiben la ACCasa Jesús Rubén Torres García, <i>et. al.</i>	109
La necesidad de una estrategia nacional para prevenir el desarrollo de biotipos resistentes a herbicidas. Gloria Zita Padilla, <i>et. al.</i>	114
Determinación del efecto de glifosato en variedades de algodón con nuevas tecnologías, Valle del Yaqui Manuel Madrid Cruz.....	79
Efectividad biológica del herbicida Imitator Plus en el control de malezas en algodón tolerante a glifosato en el Estado de Chihuahua 2010 José Luis Aldaba, <i>et. al.</i>	39
Resistencia de un biotipo de <i>Sorghum halepense</i> de Isla Veracruz a herbicidas inhibidores de la enzima ALS Juan Antonio Tafoya Razo, <i>et. al.</i>	105
El género <i>Phalaris</i> en México Gloria Zita Padilla, <i>et. al.</i>	115



MESA BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA II

Propuesta de un formulario para coleccionar microorganismos en malezas enfermas con potencial para micoherbidas.	
Marcos Espadas Reséndiz, <i>et. al.</i>	59
Especies de malezas asociadas a frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en Guanajuato, Mex.	
Juan Carlos Delgado Castillo, <i>et. al.</i>	53
Hierbas y arbustos de los bordes de carreteras de Guanajuato, México	
Juan Carlos Delgado Castillo, <i>et. al.</i>	51
Monocotiledóneas I (<i>Liliopsida</i>) asociadas al cultivo del agave (<i>Agave tequilana</i> Weber)	
Irma G. López Muraira, <i>et. al.</i>	76
Monocotiledóneas II (<i>Poaceae</i>) asociadas al cultivo del agave (<i>Agave tequilana</i> Weber)	
Irma G. López Muraira, <i>et. al.</i>	77
Estimación de infestación de <i>Phoradendron californicum</i> en mezquite (<i>Prosopis glandulosa</i>) y palo fierro (<i>Olneya tesota</i>), en el desierto del norte de Baja California	
José Carlos Márquez Isais, <i>et. al.</i>	80
Plantas arvenses mexicanas utilizadas como medicinales en la Sierra Norte de Puebla	
Noelia Ramírez Martín, <i>et. al.</i>	91
La gualda (<i>Reseda luteola</i> L.) maleza anual muy invasiva de alto valor alimenticio en el sur del D. F.	
Ricardo Islas Soto, <i>et. al.</i>	72
<i>Eruca sativa</i> Mill., especie invasiva con alto potencial alimenticio en el sur del D. F.	
Carlos Alberto Monsalvo Castillo.....	88
Lengua de vaca (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) planta de uso medicinal, algunos aspectos en su propagación, en el sur del D. F.	
Ricardo Islas Soto, <i>et. al.</i>	73
Algunos aspectos en la germinación y crecimiento del <i>Plantago lanceolata</i> L, llanten menor, planta de uso medicinal en el sur del D. F.	
Carlos Alberto Monsalvo Castillo, <i>et. al.</i>	89
Componentes tecnológicos de la higuera (<i>Ricinus communis</i>)	
Miguel Hernández Martínez.....	71
Especies de malezas asociadas al cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) en el Bajío de Guanajuato, Mex.	
Juan Carlos Delgado Castillo, <i>et. al.</i>	50
Errores de agroterminología en Congresos de ASOMECIMA	
Roberto Arévalo, <i>et. al.</i>	40
Restating English Language Learning Programs for Consensual Terminology in Agronomic Science.	
Rogelio Espadas Zita, <i>et al.</i>	61
ÍNDICE DE AUTORES	116
DIRECTORIO DE CORREOS ELECTRÓNICOS	121



XXXI CONGRESO DEL 10 AL 12 DE NOVIEMBRE DE 2010,
CANCÚN, QUINTANA ROO, MÉXICO

CONFERENCIAS
CONFERENCIAS
MAGISTRALES



LA ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE ESPECIES INVASORAS: UN MARCO PARA LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE EN MÉXICO

Patricia Koleff, Ana Isabel González y Georgia Born-Schmidt

Dirección de Análisis y Prioridades

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Av. Liga Periférico - Insurgentes Sur 4903

Col. Parques del Pedregal Delegación Tlalpan

14010 México, D.F. MEXICO

e-mail: especiesinvasoras@conabio.gob.mx, análisis@conabio.gob.mx

1

Las especies exóticas invasoras son uno de los factores de mayor impacto de cambios ambientales, que frecuentemente son difíciles de revertir. Estas especies ocasionan severos daños sociales, ambientales y económicos, que no han sido valorados adecuadamente en relación al costo / beneficio. Las invasiones biológicas representan un reto enorme debido a que se requiere la participación coordinada de diversos sectores. Este factor de riesgo, se suma a otros como la pérdida de vegetación natural y el cambio de uso del suelo, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático, cuyos efectos sinérgicos y su magnitud no se conocen. Como parte de los compromisos adquiridos por México en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Estrategia Nacional de Biodiversidad, y en respuesta a los diferentes retos que representan las invasiones biológicas, la SEMARNAT identificó la necesidad de crear la *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México: prevención, control y erradicación*. Para ello se instauró el Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, conformado por académicos especialistas en el tema, organizaciones civiles y representantes de diversos sectores del gobierno federal que aportaron su conocimiento y experiencia para consolidar esta herramienta de planificación para México. La CONABIO coordinó la elaboración de esta estrategia. El objetivo central de la estrategia es contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras en México mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados. La visión es lograr que en el año 2020 el país cuente con sistemas eficientes de prevención, detección y respuesta temprana, así como con instrumentos que operen dentro de un marco legal congruente y conforme a las necesidades de prevención, mitigación, control y erradicación de las especies invasoras.

PATRONES EN LA DIVERSIDAD DE ESPECIES EXÓTICAS Y APLICACIONES PARA PROGRAMAS DE MONITOREO.

Gary N. Ervin
Mississippi State University, Mississippi, USA

Muchos estudios experimentales y observacionales han mostrado una relación fuerte entre actividades de humanos y la diversidad de malezas. Por ejemplo, algunas especies han sido relacionado con el desarrollo urbano, cercanía a carreteras, o actividades agrícolas. También, vemos patrones similares en la diversidad o riqueza total de malezas, o de especies exóticas, incluyendo índices de salud ecológica y otros índices compuestas. Sin embargo, una cuestión muy importante es si estos patrones comunes pueden ser usados para guiar planes de control de malezas o para desarrollar programas de monitoreo. El modelaje de nichos ambientales permite usar patrones de la distribución de especies exóticas para diseñar programas de monitoreo. Además, este concepto tiene aplicaciones importantes en esfuerzos de detección temprana de malezas. Este método puede ser usado con programas de computadora gratuitos que pueden ser obtenido de internet, como DIVA-GIS (un sistema de información geográfica), y bases de datos de la distribución de especies. Voy a mostrar este concepto con el ejemplo de un pasto invasor en el sudeste de los EEUU: *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.

PALABRAS CLAVE: detección temprana, *Imperata cylindrica*, modelaje de nichos ambientales, perturbaciones de hábitat



BIODIVERSITY, INVASION, AND WEED MANAGEMENT: RAPID RESPONSE – PUTTING EARLY DETECTION & RAPID RESPONSE (EDRR) INTO PRACTICE.

Alan V. Tasker

Ph.D. Federal Noxious Weed Program Manager.
United States Department of Agriculture,
Animal & Plant Health Inspection Service, Plant Protection & Quarantine, Emergency
& Domestic Programs, Plant Pathology & Weeds
Staff 4700 River Road, Riverdale, MD 20737
Phone number: Desk: 301-734-5708 Cell: 301-346-7207

3

Biodiversity, Invasion, and Regulated are all terms related to the plants we commonly call weeds. One method for evaluating and responding to weed invasions is Early Detection & Rapid Response. The Federal Interagency Committee for the management of Noxious and Exotic Weeds (FICMNEW) issued in 2003 a conceptual design for an Early Detection and Rapid Response (EDRR) system for invasive plants. This was the culmination of a stakeholder process initiated in 1998. The design identified gaps in existing response programs and proposed a template for a U.S. national system to detect, assess, and respond to invasive species infestations in their early stages of establishment. One of the main EDRR objectives is to encourage management groups to promote EDRR as a preferred management option for new and emerging invasive species, and to assume a role in the development of a National EDRR System for Invasive Plants. Currently, attempts are underway to foster a regional approach to EDRR to connect local efforts to national regulatory and non-regulatory coordination groups.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN PARA ENFRENTAR A LAS MALEZAS INVASORAS EN FORMA EFICIENTE. PARTE I

Heike Vibrans y Francisco J. Espinosa-García

Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, km 35.5 carretera México-
Texcoco, 56230 Texcoco, Estado de México. Correo-e: heike@colpos.mx. Centro de
Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México,
Campus Morelia. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701, 58050, Morelia, Mich.
Correo-e: espinosa@oikos.unam.mx

4

Se presenta una serie de líneas de investigación que, en su conjunto, proporcionarán la información necesaria para enfrentar al problema de plantas exóticas invasoras – tanto de ambientes naturales como agropecuarias – en la forma más eficiente posible. Las líneas están enfocadas en proyectos que pueden llevar a cabo estudiantes y profesores universitarios de muchas instituciones y coordinados entre sí. La presentación tiene como objetivo incentivar a los miembros de ASOMECEMA a encabezar o participar en estas investigaciones. En cada caso se presenta el conocimiento existente, el deseable y se sugiere la manera de obtenerlo. Se pretende contestar las siguientes preguntas: 1. ¿Cuáles especies de malezas nativas y exóticas tenemos en México, y donde se encuentran? 2. ¿Cuáles son las especies prioritarias para acciones de erradicación o contención? 3. ¿Cuáles especies foráneas todavía no tenemos, que son posibles plagas en México? 4. ¿Cuáles son las acciones más eficientes para evitar el ingreso de nuevas plantas plaga? 5. ¿Cuáles son las predicciones para la expansión de especies invasoras individuales? 6. ¿Cuáles serán los efectos del cambio climático en el desempeño y distribución de las malezas nativas e invasoras en México? 7. ¿Cuáles son los métodos más eficientes para erradicar o contener a especies invasoras establecidas? Se explican los pasos necesarios para: 1) Completar la Flora de las malezas de México a través de trabajos florísticos bien documentados. 2) Cuantificar la abundancia y los problemas causados por las plantas invasoras a través de transectos regionales y trabajos enfocados en sistemas de interés especial. 3) Establecer prioridades para acciones de combate y contención, mediante los datos de paso anterior y con estimaciones de costo-beneficio. 4) Analizar los peligros potenciales a través de la documentación de vías de introducción, de una revisión sistemática de la flora invasora potencial por regiones y de la modelación del efecto del cambio climático; 5) Evaluar sistemáticamente los métodos de combate de plantas invasoras, para llegar a generalizaciones y protocolos para el combate efectivo, con una buena relación costo-beneficio, tomando en cuenta costos y beneficios económicos, sociales y ambientales.

Palabras clave: malezas, predicciones, fitosanidad, florística

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN PARA ENFRENTAR A LAS MALEZAS INVASORAS EN FORMA EFICIENTE. PARTE II

Francisco J. Espinosa-García y Heike Vibrans

Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701, 58050, Morelia, Mich. Correo-e: espinosa@oikos.unam.mx. Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, km 35.5 carretera México-Texcoco, 56230 Texcoco, Estado de México. Correo-e: heike@colpos.mx

5

Se presentan líneas de investigación necesarias para conocer los factores biológicos, ecológicos y sociales que permitan manejar sustentablemente a las malezas nativas e introducidas en México. Todas estas líneas de investigación se presentan para incentivar a los miembros de ASOMECEMA para encabezarlas o participar en ellas. Existen muchas hipótesis que tratan de predecir el éxito o fracaso de las invasiones vegetales basadas en: a) las características de las plantas; b) las características de las áreas invadidas; y, c) las interacciones de las especies invasoras con las especies nativas y con el ambiente. Los problemas causados por las plantas invasoras tienen su raíz en el ser humano, que a su vez es la peor especie invasora que ha conocido el planeta. Así, la solución de estos problemas también requiere que se investiguen las conductas, actitudes y condiciones sociales y económicas que favorecen o impiden la introducción, fomento o uso de estas especies. Por eso, también hay hipótesis que integran factores ecológicos y sociales para explicar la distribución, abundancia y problemática de las plantas invasoras. Los modelos revisados son: Hipótesis de flujos comerciales; Hipótesis de regiones homoclimáticas y homoculturales; Hipótesis de características biológicas; Hipótesis de liberación de enemigos; Hipótesis de la estocasticidad ambiental; Hipótesis de cercanía filogenética; Hipótesis del efecto de la antigüedad de la agricultura; Hipótesis del reclutamiento de mutualistas; Hipótesis de desviación del régimen de perturbación; Hipótesis de la resistencia biológica; Hipótesis de las armas novedosas. Se revisan estas hipótesis con información de México o de otras partes del mundo y se señalan los modelos que aún se tienen que probar en nuestro país por su utilidad potencial en el manejo y prevención de las invasiones de plantas en México.

Palabras clave: malezas, predicciones, fitosanidad, hipótesis de invasiones biológicas.

CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL OLIVO: ASPECTOS AGRONOMICOS, BIOLÓGICOS Y MOLECULARES

Fidel González-Torralva¹, Hugo E. Cruz Hipólito¹, José A. Domínguez Valenzuela²,
Juan L. Medina Pitalúa², Rafael De Prado¹

¹Depto. de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España

²Depto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, México

6

El olivo (*Olea europea L.*) es el principal cultivo leñoso en España y hoy día, el principal problema ambiental al que se enfrenta es la erosión, causada por los diferentes sistemas de manejo de suelo y ayudado por la diversa orografía española. Dentro de los diferentes sistemas de manejo del cultivo, el laboreo es la principal actividad en la gran mayoría de las fincas oliveras. Sin embargo, el laboreo excesivo, el manejo inadecuado de las malas hierbas y una reducción drástica en los productos fitosanitarios autorizados en el olivar han provocado la aparición de malas hierbas resistentes a herbicidas. Diversos ensayos en campo, han mostrado la efectividad de otras moléculas para controlar especies resistentes y así, integrando diferentes tácticas dentro de un manejo integrado de malas hierbas (MIM) podemos disminuir la aparición de especies resistentes y controlar de forma posible la pérdida de suelo.

Palabras clave: Resistencia, herbicidas, malas hierbas.

1. Introducción

El olivo (*Olea europea L.*) pertenece a la familia botánica *Oleaceae*. Es un árbol originario de Asia Menor que desde hace más de 5.000 años se cultiva en todo el área mediterránea donde ha alcanzado gran importancia económica por su fruto, la aceituna, y el aceite que de ella se extrae. De las especies del género *Olea*, el olivo es la única especie con fruto comestible. El olivo cultivado, *Olea europaea sativa*, procede de la variedad silvestre, *Olea chrysophylla Lam.* a través del acebuche u oleastro, *Olea oleaster L.* u *Olea europaea oleaster* (RAPOPORT, 2001).

Actualmente el cultivo del olivo se concentra entre las latitudes 30° y 45°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en regiones climáticas de tipo Mediterráneo, caracterizadas por un verano seco y caluroso. En el hemisferio sur, el olivar está presente en latitudes más tropicales con clima modificado por la latitud.

Según estimaciones de la FAO (2010), en el año 2008 se cosecharon más de 10 millones de hectáreas a nivel mundial, de las cuales, los países con mayores superficies son Túnez, España e Italia. En estos tres países se concentra más del 60% de la superficie mundial de olivos. La producción mundial del mismo año, se estimó en más de 18 millones de toneladas; siendo los principales España, Italia y Grecia.

En América del Sur, el cultivo del olivo no está muy extendido; los principales países productores son: Argentina, Perú, Chile, Uruguay y en mucha menor escala Brasil. Estimaciones de la FAO (2010), suponen una extensión no mayor a 70 000 ha y una producción aproximada de 243 000 t.

En la gran mayoría de las zonas olivareras mediterráneas la lluvia es el único aporte hídrico para el olivar, siendo el agua el factor limitante de la producción de este cultivo. La erosión del suelo por el agua es uno de los problemas más importantes de la agricultura mediterránea. El olivar es uno de los cultivos que genera mayores pérdidas de suelo, superiores a las observadas en cultivos herbáceos extensivos o en las zonas de pastizal y matorral.

Diversos factores intrínsecos hacen que el problema de la erosión sea consustancial con el olivar: cultivo en suelos con pendiente; climatología de tipo mediterráneo, alternándose periodos del año totalmente secos con otros en los que se producen precipitaciones de gran intensidad en un corto período de tiempo; suelos arcillosos con baja velocidad de infiltración y con una marcada hidrofobia en el momento en el que se producen las lluvias tras un período seco; escasa cobertura del suelo por la copa del olivo; y sistemas de cultivo que eliminan sistemáticamente la cubierta vegetal herbácea.

Las prácticas agrícolas, como el laboreo, han influido decisivamente en la aceleración del proceso erosivo. Sistemas alternativos como el no-laboreo, mínimo laboreo o el cultivo en no-laboreo con cubierta vegetal pueden contribuir, en muchas situaciones, a reducir globalmente las pérdidas de suelo.

Sin embargo, en la cuenca mediterránea las prácticas culturales están condicionadas por la pluviometría, de modo que en las zonas áridas se practica el laboreo intensivo. En las zonas de mayor pluviometría, el empleo de cubiertas herbáceas naturales que se mantengan vivas durante el período otoño-invierno debería ser una práctica habitual, pero dicha cubierta debe ser controlada al comienzo de la primavera mediante labores y/o siegas.

2. Sistemas de cultivo en olivar

Son varias las técnicas de cultivo que pueden ser utilizadas en el cultivo del olivar (Fig. 2), aunque la técnica que se realiza en la mayor parte de los olivares españoles es el laboreo convencional.

2.1. Laboreo

El laboreo en el olivar se ha realizado tradicionalmente para eliminar las malas hierbas, que compiten por el agua, nutrientes, etc., así como para mejorar la capacidad de infiltración de agua en el suelo, airearlo, reducir la compactación e incorporar fertilizantes (Fig. 1). El objetivo final es mejorar la estructura del suelo y, eliminando la competencia, contribuir a obtener una mayor producción (SAAVEDRA et al., 2003).

Es el sistema de cultivo más usado en olivicultura, los aperos de labranza son muy diversos. Hoy día, el más utilizado es el cultivador de brazos flexibles, empleado para realizar las labores de invierno y primavera, y cuyo objetivo es la preparación del

terreno para infiltrar el agua de lluvia invernal y eliminar las malas hierbas cuando se encuentran en un estado de desarrollo pequeño.



Figura 1. Laboreo tradicional en el cultivo del olivar.

Fundamentalmente en primavera se emplea la grada de discos con el objetivo de eliminar las malas hierbas presentes, la profundidad varía entre 15 y 25 cm. Un inconveniente de este apero, es la pérdida de agua por evaporación al voltear la tierra, ocasionando además la compactación de suelo en profundidad.

2.2. No laboreo con suelo desnudo

Es un sistema alternativo en el olivar, consiste en la total eliminación del laboreo, las malas hierbas son controladas mediante la aplicación de herbicidas, dejando el suelo libre de vegetación durante todo el año. Presenta un fuerte inconveniente en los terrenos con fuerte pendiente y suelos con tendencia al sellado ya que pierde grandes cantidades de agua por escorrentía superficial, por lo que en estos casos hay que modificar el método de cultivo o realizar modificaciones para captar la escorrentía producida.

2.3. Semilaboreo

Se trata de una combinación con suelo desnudo entre el laboreo tradicional y el no laboreo con suelo desnudo, comúnmente en otoño se aplica un herbicida residual en la línea de árboles, o bajo la copa de los mismos, dejando esta zona sin labrar y realizando el laboreo tradicional en el centro de las calles. Esta técnica se recomienda en terrenos con tendencia a la formación de costra superficial (MORALES y PASTOR, 1991).

2.4. Laboreo mínimo

Es bastante similar al semilaboreo, pero con la diferencia que en este sistema se realiza sólo una o dos labores superficiales a una altura comprendida entre 5-10 cm

durante el año. El objetivo de esta actividad es romper la costra superficial del suelo para facilitar la infiltración, eliminando las malas hierbas mediante uso de herbicidas.

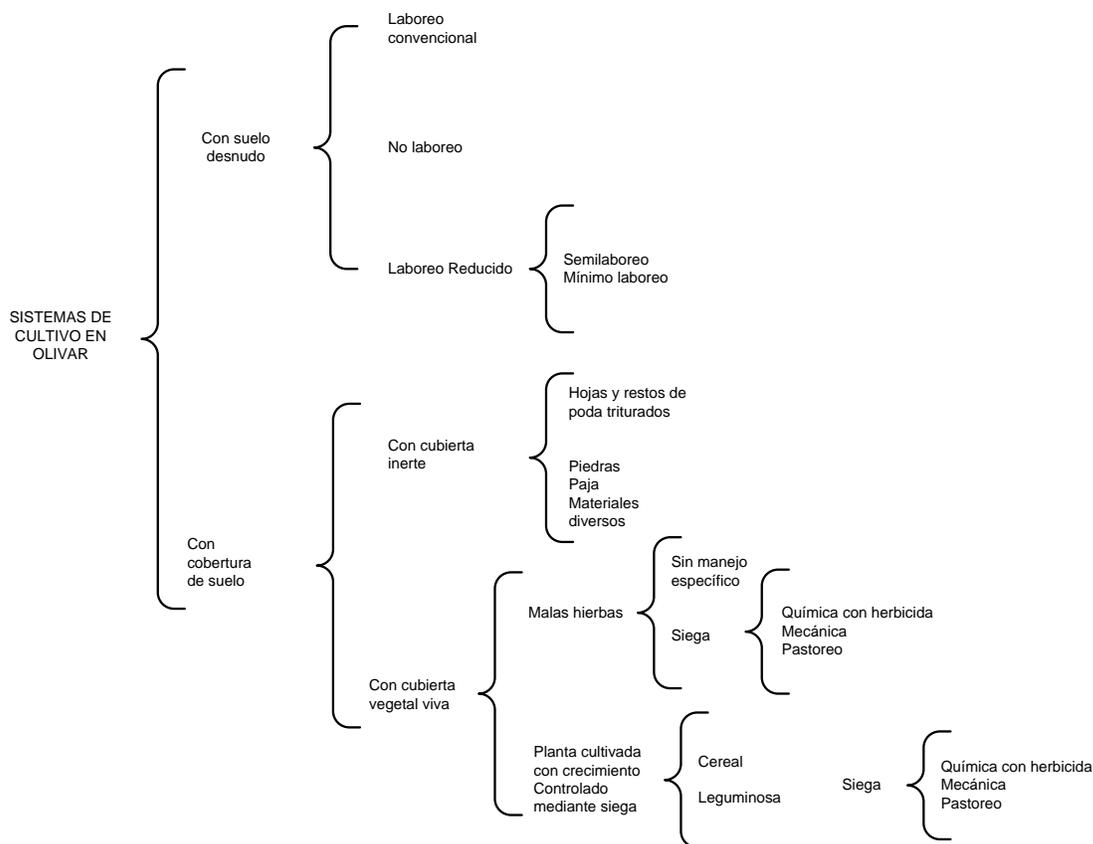


Figura 2. Diferentes técnicas de cultivo que pueden emplearse en olivar.
(Tomado de PASTOR, 2008).

3. Sistemas de cultivo con cobertura del suelo

3.1. Cultivo con cubierta inerte

Los materiales utilizados son plásticos, paja, mantas porosas sintéticas o restos vegetales; desafortunadamente su coste y las grandes extensiones hace inviable su uso en las condiciones económicas actuales. Las hojas desprendidas de los árboles, el material de poda troceado y repartido sobre el terreno parecen recomendables y sobre todo más viables.

3.2. Cultivo en no laboreo con cubiertas de malas hierbas durante el invierno

La principal ventaja es el control de la erosión y la mejora en la infiltración del agua de lluvia, por lo tanto, se puede usar una cubierta vegetal viva en el centro de las calles, manteniéndolas hasta el final del invierno, para después realizar la siega y así evitar que la cubierta siga consumiendo agua (Fig. 3).

El mayor problema que existe en este sistema, es el manejo adecuado de las malas hierbas, de lo contrario, se puede provocar una inversión de flora, como consecuencia de un uso incorrecto de los herbicidas, o el manejo inadecuado de la cubierta (PASTOR *et al.*, 1986).



Figura 3. Olivar en sistema de no laboreo con cubierta de malas hierbas.

4. Principios de la conservación del suelo

De todos los estudios realizados en la actualidad sobre el suelo, se deduce que las estrategias para la conservación deben basarse en su cobertura para protegerlo del impacto de las gotas de agua; en el aumento de su capacidad de infiltración para reducir la escorrentía; en la mejora de la estabilidad de todos sus agregados; además de incrementar la rugosidad superficial para reducir la velocidad de la escorrentía y del viento. Todas las técnicas de conservación se pueden describir agrupándolas como medidas agronómicas, de manejo del suelo y los métodos mecánicos (MORGAN, 1997).

Las medidas agronómicas, utilizan la vegetación para proteger el suelo frente a la erosión. El manejo del suelo se encuentra relacionado con las formas de preparación para favorecer el desarrollo vegetal y con la mejora de la estructura para reducir lo máximo posible la erosión. Finalmente los métodos mecánicos o físicos, incluyen desde la modificación de la topografía, hasta el encauzamiento del agua y del aire (MORGAN, 1997).

5. Malas hierbas en el cultivo del olivo

La mayoría de estas especies tienen un ciclo de vida anual. En olivares de secano existen dos épocas principales de germinación de malas hierbas: otoño y antes de

que se establezcan los fríos del invierno. La mayoría de las especies encontradas en las plantaciones son antófitos: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Entre las monocotiledóneas más abundantes se encuentran las gramíneas (anuales y perennes), aunque en menor escala se encuentran las familias liliáceas, iridáceas, juncáceas y ciperáceas. Dentro de las dicotiledóneas, la familia más numerosa es la Asterácea con 53 géneros y 76 especies; en menor número las Fabáceas, Crucíferas, Cariofiláceas y Umbelíferas.

6. Malas hierbas resistentes a herbicidas en el cultivo del olivo

Actualmente, uno de los mayores problemas a nivel mundial a los que se enfrenta la agricultura es la aparición de malas hierbas resistentes a herbicidas en diferentes cultivos y sistemas de manejo de suelo (MARTÍNEZ-CORDÓN *et al.*, 2006).

Esta resistencia viene impuesta por la presión de selección realizada por el uso continuo y del mismo mecanismo de acción de algún herbicida, una práctica típica en las explotaciones de olivar. El fenómeno de resistencia ha estado inevitablemente asociado a la introducción de plaguicidas dentro de los sistemas agrícolas para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas (DE PRADO *et al.*, 2008). En 1987, se describieron los primeros casos de resistencia a herbicidas en el cultivo del olivo (Tabla 1).

Actualmente, existen 8 especies resistentes a herbicidas en el cultivo del olivo, los casos más recientes y más importantes son *Lolium multiflorum*, *Conyza canadensis* y *Conyza bonariensis*, los cuales son resistentes a glifosato: un herbicida ampliamente utilizado a nivel mundial en muchos cultivos, por muchas ventajas que presenta, frente a otros herbicidas. Sin embargo, los primeros casos de resistencia aparecen con la aplicación de simazina en el no laboreo del olivar al final de la década de los años 70 (Tabla 1).

6.1. Resistencia a herbicidas inhibidores del PS II

Los primeros casos de resistencia a s-triazinas fueron dos especies de *Amaranthus* (*A. blitoides* y *A. albus*) y dos especies de *Conyza* (*C. bonariensis* y *C. canadensis*) a finales de la década de los 80 (DE PRADO *et al.*, 1984). Posteriormente, el uso de otros herbicidas inhibidores del PS II como son las ureas substituidas seleccionó nuevos biotipos resistentes de la familia poáceas como fueron *L. rigidum* resistente a simazina y *Bromus tectorum* resistente a simazina y clortoluron (DE PRADO *et al.*, 1990; MENÉNDEZ *et al.*, 2006). En 1990 fue caracterizado un biotipo tolerante a diuron: *Torilis arvensis* el cual se diseminó rápidamente a través de los olivares de las provincias de Córdoba, Jaén y Sevilla. Los mecanismos involucrados en la resistencia e estos biotipos fueron principalmente tres: falta de penetración del herbicida a través de la cutícula; metabolismo del herbicida y falta de afinidad del herbicida (simazina) por la proteína de enlace (D1).

Tabla 1. Malas hierbas resistentes a herbicidas en olivar.

Especie	Localización	Año	Herbicida
<i>Amaranthus albus</i>	Córdoba	1983	Simazina
<i>Amaranthus blitoides</i>	Córdoba	1983	Simazina
<i>Bromus tectorum</i>	Córdoba	1990	Simazina
	Córdoba	2004	Clortoluron
<i>Conyza bonariensis</i>	Jaén	1987	Simazina
	Córdoba	2004	Glifosato
<i>Conyza canadensis</i>	Jaén	1987	Simazina
	Sevilla	2006	Glifosato
<i>Lolium multiflorum</i>	Jaén	2006	Glifosato
<i>Lolium rigidum</i>	Jaén	1992	Simazina
<i>Torilis arvensis</i>	Córdoba	1990	Diuron

6.2. Resistencia a herbicidas inhibidores de la EPSPS

El uso de cubiertas vegetales vivas en base a siembras artificiales de gramíneas y/o selección de malezas autóctonas como pueden ser *Lolium* spp., *Avena sterilis* y algunas dicotiledóneas del género *Conyza* ha permitido una importante lucha contra la erosión y a su vez una mejora de la estructura del suelo. Estas cubiertas vegetales tienen que ser segadas mecánicamente o con la ayuda de herbicidas a partir de marzo con el fin de que estas no compitan con el olivo por la humedad del suelo. Desde hace más de 10 años el herbicida más utilizado sigue siendo glifosato el cual ha ejercido una alta presión de selección sobre estas malezas y permitiendo la aparición de poblaciones (biotipos) resistentes a este herbicida (Tabla 1) (GONZÁLEZ-TORRALVA *et al.*, 2009; DE PRADO *et al.*, 2010).

Estudios realizados en nuestro laboratorio nos han permitido conocer cuales son las causas fisiológicas, bioquímicas y moleculares que diferencian los biotipos resistentes de los sensibles a glifosato. De estas las más importantes son aquellas que impiden la penetración y/o transporte del herbicida y la mutación de la proteína de enlace en un resto aminoacídico en la posición 106 de Serina por Prolina (GONZÁLEZ-TORRALVA *et al.*, 2010).

7.- Manejo de malezas resistentes a herbicidas en el cultivo del olivo

Las prácticas de prevención y estrategias de control de malezas resistentes deben de ser aplicadas antes del conocimiento de los mecanismos bioquímicos y de las bases genéticas de la resistencia (POWLES y SHANER, 2001). Por ello es esencial el uso rápido de un Manejo Integrado de Malas hierbas (MIM) en el cual, la aplicación de diferentes técnicas de control son posibles (DE PRADO *et al.*, 1997). El MIM se realiza mediante métodos de control cultural además de químico.

Para el manejo de *C. canadensis* diferentes experiencias realizadas han mostrado un control óptimo cuando se utilizan las mezclas de glifosato + MCPA y glifosato + flazasulfuron. El uso de glufosinato amónico (Fig. 4; Tabla 2) y las mezclas de glifosato + saflufenacil y de glufosinato + iodosulfurón y diflufenicán resultaron ser

una de las mejores soluciones prácticas para los programas de manejo de resistencia a glifosato en *C. canadensis* y *C. bonariensis* en cubiertas vegetales de olivares andaluzes (ORTEGA, 2008).

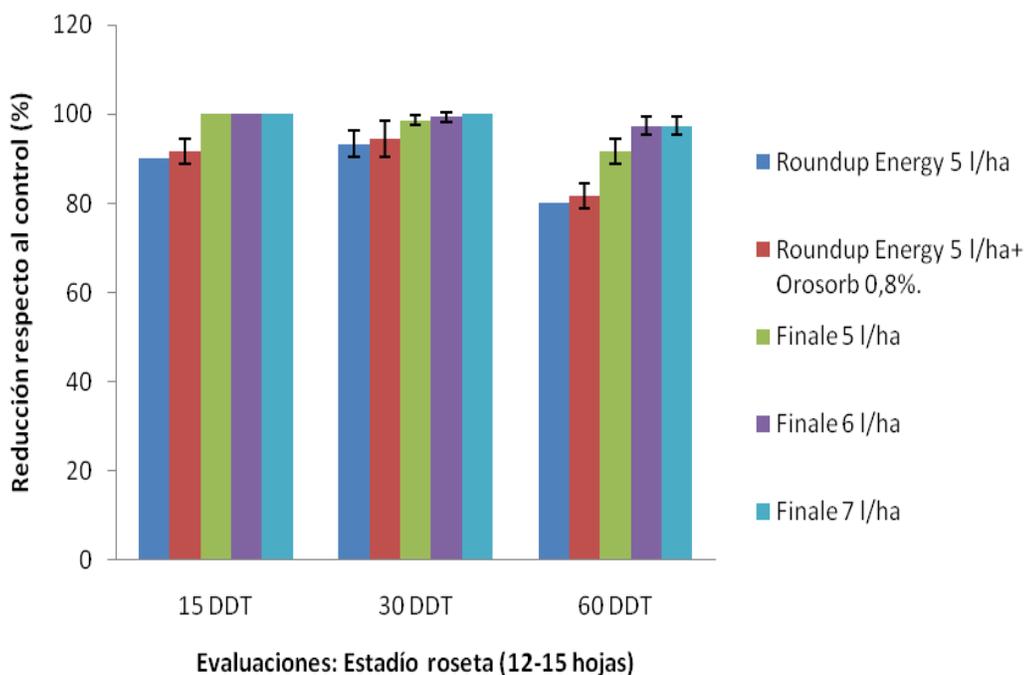


Figura 4. Evaluación visual de los diferentes tratamientos realizados sobre *C. canadensis* y *C. bonariensis* en una finca de olivar.

Tabla 2. Peso seco de los diferentes tratamientos realizados para el primer estadio de crecimiento sobre *C. canadensis* y *C. bonariensis*.

Tratamientos	Peso (g de materia seca/m ²)	Peso seco respecto al control (%)
Control	751,67 ± 150,86	-
Glifosato 5L/ha	11,59 ± 0,29	1,54
Glifosato 5L/ha + Orosorb 0'8%	25,25 ± 6,85	3,36
Glufosinato amónico 5L/ha	4,35 ± 3,05	0,58
Glufosinato amónico 6L/ha	0,33 ± 0,02	0,04
Glufosinato amónico 7L	5,98 ± 3,07	0,80

Ensayos con herbicidas alternativos sobre *L. multiflorum* resistente a glifosato han demostrado ser eficaces en el control de esta población (Tabla 3). La mezcla de glifosato + flazasulfuron ha tenido resultados óptimos; aunque el porcentaje máximo de control se alcance dos meses después de la aplicación. Los graminicidas cletodim y quizalofop han resultado también ser eficaces en el control de este biotipo, ambos tratamientos mostraron una buena reducción de peso seco (Fig. 5) al término de los ensayos (CRUZ-HIPOLITO, 2010).

 Tabla 3. Evaluaciones visuales del porcentaje de eficacia con herbicidas postemergentes en mezcla con glifosato para el control de *L. multiflorum* resistente a glifosato.

Tratamiento	Días después del tratamiento				
	15	30	45	60	75
Control	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
G1125	49,4±11,8	49,4±1,6	47,7±5,0	46,1 ±8,2	38,8 ±7,4
G2250	67,7±11,4	67,2±5,0	65,5±7,6	64,4±7,2	53,8 ±10,8
G1125+O	60,0±15,6	60,5±10,4	52,7±3,6	48,3±5,0	46,6± 10,0
G1125+F	46,1±10,2	82,7±7,1	84,4±9,1	98,8±2,2	84,78±8,61
G1125+C	90,5±3,0	100±0,0	100±0,0	100±0,0	100±0,0
G1125+Q	77,2±5,0	94,4±1,6	95,0±4,3	95,0±0,0	96,1±3,33

G=glifosato, O=orosorb, F=flazasulfurón, C=cletodim y Q=quizalofop.

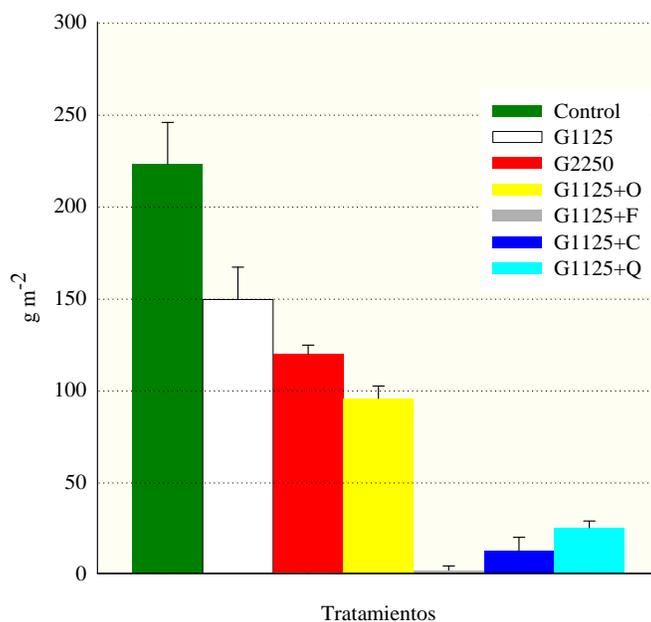


Figura 5. Acumulación de biomasa (g.m⁻²) datos tomados al final de los ensayos. G=glifosato, O=orosorb, F=flazasulfurón, C=cletodim y Q=quizalofop.

8. Bibliografía

- CRUZ-HIPOLITO, H. E. 2010. Gramíneas resistentes a herbicidas en Latinoamérica: Aspectos Agronómicos, Bioquímicos y Moleculares. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España. pp 215-248.
- DE PRADO, R.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; GONZÁLEZ-TORRALVA, F. 2008. Control integrado de malas hierbas resistentes a herbicidas. Asaja. Revista Agrícola Ganadera. Jaén. No. 324. pp 19-20.
- DE PRADO, R.; JORRIN, J.; GARCÍA-TORRES, L. 1997. Weed and crop resistance to Herbicides. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. The Netherlands.
- DE PRADO, R.; MENÉNDEZ, P.; TENA, M. 1984. Mayor tolerancia a s-Triazinas de tres de especies de *Amaranthus* tras repetidas aplicaciones de simazina. Anales de Edafología y Agrobiología. XLIII: 247-256.
- DE PRADO, R.; SCALLA, R.; GAILLARDON, P. 1990. Differential toxicity of simazine and diuron to *Torilis arvensis* and *Lolium rigidum*. Weed Research. 30: 213-221.
- DE PRADO, J. L.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; GHEREKHLOO, J.; DE PRADO, R. 2010. Differences in levels of tolerance to glyphosate in grass weeds in Spain. En: 62nd International Symposium on Crop Protection, Gent, Belgium. pp 33.
- FAO, 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. En: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acceso: Mayo, 2010.
- GONZÁLEZ-TORRALVA, F.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; MÜLLEDER, N.; DOMÍNGUEZ-VALENZUELA, J. A.; DE PRADO, R. 2009. Resistance of *Conyza canadensis* to Glyphosate in Spain. In XIIIth International Conference on Weed Biology, Dijon, France, AFPP: Dijon, Francia. pp 381-386.

- GONZÁLEZ-TORRALVA, F.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; MÜLLEDER, N.; COLLAVO, A.; DOMÍNGUEZ-VALENZUELA, J. A.; DE PRADO, R. 2010. Absorption and translocation assays in glyphosate resistant and susceptible horseweed (*Conyza canadensis*) biotypes from Spain. En: 62nd International Symposium on Crop Protection, Gent, Belgium. pp 112.
- MARTÍNEZ-CORDÓN, M. J.; CRUZ-HIPOLITO, H. E.; DE PRADO, R. 2006. En: Uso de herbicidas en olivicultura. Revista Agrícola Vergel. Núm. 297, pp. 419-431.
- MENÉNDEZ, J.; BASTIDA, F.; DE PRADO, R. 2006. Resistance to chlortoluron in a *Bromus tectorum* biotype. *Weed Science*. 54: 237-245.
- MORALES, J. y PASTOR, M. 1991. Mejora de la infiltración y captación de escorrentía en olivar en no-laboreo. Actas III Simposio sobre el agua en Andalucía. Vol. II, 171-182.
- MORGAN, R. P. C. 1997. "Estrategias para controlar la erosión". En: Erosión y Conservación del Suelo. pp 185-212. Mundi-Prensa, Madrid.
- ORTEGA, P. A. 2008. Resistencia a glifosato de *Conyza canadensis* y *Conyza bonariensis* en cubiertas vegetales de olivar. Proyecto fin de carrera. ETSIAM. Universidad de Córdoba. 150 p.
- PASTOR, M. 2008. Sistemas de Manejo del Suelo. En: "El cultivo del olivo", (D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo, eds.) pp 239-295. Mundi-Prensa, Madrid.
- PASTOR, M.; SAAVEDRA, M.; VEGA, V. 1986. Uso de herbicidas en la formación de cubiertas vegetales con crecimiento reducido en olivar. *ITEA*, 65: 35-44.
- POWLES, S. B. y SHANER, D. L. 2001. Herbicide Resistance and World Grains. CRC Press. Boca Ratón. USA.
- RAPOPORT, H. F. 2001. Botánica y morfología. En: "El cultivo del olivo", (D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo, eds.) pp 35-65. Mundi-Prensa, Madrid.
- SAAVEDRA, M.; DE LUNA, A. E.; CASTRO, R. J. 2003. Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva. Edita: Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía

SULFONILUREAS ASPERJADAS CON FERTILIZANTES LIQUIDOS.

Amalia Ríos*,

INIA La Estanzuela.

Resumen: La aplicación de fertilizantes líquidos tiene una serie de ventajas comparativas frente a las fuentes sólidas tradicionales, destacándose su utilización como vehículos para herbicidas.

17

Existen distintas formulaciones de fertilizantes por lo cual es necesario cuantificar su compatibilidad y antagonismos con distintos herbicidas, evaluar la susceptibilidad de los cultivos y la eficiencia de control, además de las respuestas a sus nutrientes. En este trabajo se realiza una síntesis de algunos de los resultados obtenidos utilizando varios fertilizantes líquidos como vehículos de herbicidas. La información generada es consistente en indicar que utilizando UAN como vehículo para la aplicación de las sulfonilureas clorsulfuron, iodosulfuron y metsulfuron se obtienen similares o superiores rendimientos que con urea, se aumenta la eficiencia de control de malezas latifoliadas y gramíneas, sin afectarse la performance del cultivo. Las aspersiones asociadas a bajas temperaturas suelen producir clorosis en los cultivos, por lo cual se debería evitar aplicar cuando exista riesgo de heladas, sin embargo en aplicaciones realizadas de ex profeso en estas condiciones, con temperaturas bajo cero el día de la aplicación y en los dos o tres días sucesivos los daños se revierten sin afectar la producción de forraje inmediata ni el rendimiento de grano. Aplicaciones con fertilizantes líquidos nitrogenados y azufrados presentaron resultados promisorios, aunque es necesario generar más información relacionada al daño en los cultivos y al control de malezas.

Palabras clave: clorsulfuron, metsulfuron metil, iodosulfuron-metil, *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*.

Summary: The use of liquid fertilizers has several advantages in comparison to traditional solid sources, particularly when used as vehicles for herbicides applications.

Fertilizers come as different formulations; therefore, it is necessary to quantify the compatibility and antagonisms with different herbicides, as to evaluate the susceptibility of crops and control efficiency, as well as the crop response to the addition of nutrients. This review aims to present a summary of some of the results obtained using various liquid fertilizers as vehicles for herbicides applications. Results have consistently showed that when using UAN as vehicle for the application of sulfonilureas, chlorsulfuron,

iodosulfuron and metsulfuron similar or higher yields can be achieved than when using urea. The efficiency to control broadleaf weeds and grasses is also increased, without affecting crops performance. Sprays associated with low temperatures may often damage crops foliage through chlorosis, hence spraying should be avoided when there is a risk of frost. However, applications carried out specifically under these conditions, with temperatures below zero on application day and two or three days after, showed that crop damage was reversed without affecting forage production or grain yield. Applications with liquid nitrogen and sulfur fertilizers showed promising results, although it is necessary to generate further information of crops damage and weed control alternatives.

Keywords: chlorsulfuron , iodosulfuron-methyl, metsulfuron-methyl,
Hordeum vulgare, Triticumestivum

Introducción

La aplicación de fertilizantes líquidos tiene una serie de ventajas comparativas frente a las fuentes sólidas tradicionales; permite trabajar con altas humedades ambientes sin riesgo de apelmazamiento, y al utilizarlos como vehículo de herbicidas su mayor densidad permite aplicar con mayores intensidades de viento que cuando se utiliza agua, manteniendo una correcta distribución del líquido asperjado en el ancho de labor, realizando en una sola operativa la aplicación de fertilizantes y de control de malezas.

Estos fertilizantes líquidos presentan varias ventajas: se aplican directamente sin necesidad de diluciones previas, presentan baja volatilización del N y disponibilidad inmediata (debido a que parte del N que se encuentra en forma de nitratos). Se suma además, la posibilidad de mezclar con fósforo, potasio, azufre y micro nutrientes ya que las mezclas líquidas tienen mayor homogeneidad. Se puede aplicar chorreado, pulverizado, e incorporado. Su principal limitante es que es muy corrosivo para el bronce, cobre y zinc, por lo que algunos de los materiales recomendados para tanques, bombas, cañerías y picos de pulverización son: fibra de vidrio, plástico reforzado, chapa negra, acero inoxidable, porcelana. Esa limitante ya se ha tenido en cuenta por los fabricantes de maquinarias y los equipos están adecuadamente equipados para poderlos usar.

En comparación con las fertilizadoras, las pulverizadoras permiten trabajar a mayores velocidades, tienen mayor autonomía por la capacidad de sus tanques, reduciendo los tiempos de abastecimiento así como los operativos de recibo y almacenamiento ya que se puede trasvasar directamente de una cisterna a un tanque en la chacra donde se va a aplicar.

Es necesario sin embargo generar información referente al comportamiento de las distintas formulaciones de fertilizantes líquidos, cuantificándose no solo las

respuestas a sus nutrientes, sino también su compatibilidad y antagonismos con los distintos herbicidas, evaluándose la susceptibilidad de los cultivos y la eficiencia de control.

Este trabajo realiza una síntesis de algunos de los resultados obtenidos en contextos diferentes utilizando varios fertilizantes líquidos como vehículos de herbicidas.

Fertilizantes y herbicidas evaluados

En los experimentos que se reseñan se trabajó con tres fertilizantes líquidos: N 30 de la empresa ISUSA, Sol UAN y Sol MIX de la empresa Petrobrás. N 30 (más conocido como UAN), es un concentrado líquido soluble, contiene 30% de N total; 6,3% en forma nítrica, 6,3% amoniacal, y 17,4% en forma amida, presenta una densidad 1.28 y pH 5.8.

Sol_UAN posee 32% de N total, 16% del N en forma amídica, 8% en forma amoniacal y 8% en forma de nitratos. Es una solución que no forma precipitados, no precisa agitación, ya que en cada fracción mantiene el mismo contenido de N. Su composición química no se altera con el paso del tiempo, pudiendo ser almacenado de una zafra a otra.

Sol Mix es un fertilizante líquido usado para fertilizar con N y S, se presenta en concentraciones variables de estos nutrientes para satisfacer los requerimientos de los cultivos según las limitantes del suelo. La formulación empleada en los experimentos que se reseñan fue 28N-0-0-5.2S, compuesto por 80% de UAN y 20% de tiosulfato de amonio.

En relación a los herbicidas se presentan resultados de trabajos realizados con clorsulfuron (glean), clorsulfuron + metsulfuron (finesse) iodosulfuron (hussar 5%) y un herbicida (peak pack) mezcla de dos sulfonilureas triasulfuron y prosulfuron más dicamba (banvel).

Respuesta en biomasa aérea

Las respuestas en biomasa aérea que se presentan fueron realizadas en un cultivo de avena cv 1095a, comparando dos formulaciones líquidas nitrogenadas: N30 más conocido como UAN 30 y Sol Mix; y una fuente sólida granulada urea. La dosis de N aplicada para los tres fertilizantes fue de 46 kg N ha, se consideró una dosis media de N a efectos de que se manifestaran diferencias entre fuentes.

Los resultados que se presentan fueron generados en el trabajo de campo realizados como parte de una pasantía de la estudiante de la Escuela Agraria La Carolina Pamela Jorajuría (Jorajuría, 2009), la información fue reanalizada para esta publicación.

Los herbicidas empleados fueron dos: clorsulfuron a 14 g ia/ha y la mezcla de prosulfuron+triasulfuron+dicamba a 7.5+7.5+85.5 g ia/ha. Se utilizaron como vehículos para su aplicación los dos fertilizantes líquidos y agua cuando se fertilizó con urea. Se incluyeron tres testigos fertilizados con cada una de las fuentes pero sin herbicida, todo el experimento se mantuvo libre de malezas.

La avena se sembró el 17/3/2009, se realizó un corte y se dejó crecer hasta 15 cm previo a las aplicaciones realizadas el 27 de mayo. Las aplicaciones se realizaron de ex profeso ese día, ante el pronóstico de ocurrencia de temperaturas bajo cero, las cuales se concretaron en 0.5 °C el día de la aplicación y -1.5 y -2.1 °C en los dos días posteriores.

Se realizaron varias determinaciones de nitrato en suelo y nitrógeno en planta al mes y a los tres meses de las aplicaciones, y el rendimiento de forraje también en dos momentos cuando ameritaba el pastoreo.

El daño en avena producido por las aplicaciones de los fertilizantes líquidos nitrogenados N 30 y Sol Mix, se visualizó a los dos días, observándose una clorosis generalizada en el área superior de las láminas. Sin embargo la situación se revirtió rápidamente, diluyéndose a los cinco días.

En presencia de malezas, al asperjar el herbicida con fertilizantes nitrogenados líquidos se incrementa la velocidad de control, comparada con aplicaciones con agua, pero paralelamente se manifiesta clorosis en las láminas del cultivo, más marcadas en presencia de temperaturas bajas asociadas a heladas, pero los daños en general se revierten en el correr de una semana (Ríos, 2009).

Los resultados de los análisis de nitrógeno y de nitrato, al mes y a los tres meses de realizadas las aplicaciones, se presentan en el siguiente cuadro, donde se observa que no se detectaron diferencias entre fuentes en ninguna de las determinaciones realizadas.

Cuadro 1. Niveles de nitrato y nitrógeno correspondiente a las tres fuentes nitrogenadas empleadas, al mes y tres meses de realizada la aplicación.

Fertilizante PC/ha	Nitrato (µg N/g) 1/07/09		Nitrógeno (%) 28/08/09	
	Nitrato (µg N/g)	Nitrógeno (%)	Nitrato (µg N/g)	Nitrógeno (%)
Urea 100	3.2	2.76	7.2	1.58
N 30 110	3.2	2.99	8.6	1.42
Sol MIX124	3.4	3.12	7.5	1.54
C.V (%)	5.4	5.5	11.9	11.8
Pr>F	0.4780	0.1167	0.2606	0.5977

El análisis estadístico de la producción de forraje para cada corte y la sumatoria de los cortes no detectó efecto significativos de la interacción fuente nitrogenada x herbicida, por lo cual se presentan las medias de estos valores (Cuadros 2 y 3).

Las mayores respuestas en ambos cortes estuvieron dadas por la fuente nitrogenada N 30, seguidas por Sol Mix y luego la urea, cuantificándose la eficiencia en uso de N en: 42 kg MS/kg N 30; 33 kg MS/kg Sol Mix y 24 kg MS/kg urea; para el acumulado de forraje del primer y segundo corte.

Cuadro 2. Producción de forraje en respuesta a las fuentes nitrogenadas, medias de cortes individuales y de forraje acumulado.

Fertilizante PC/ha	Fitomasa (kg MS/ha)		Total
	3/07/09	14/09/09	
N 30 110	2366 a	2638 a	5004 a
Sol MIX 124	2177 a	2440 ab	4618 b
Urea 100	1891 b	2320 b	4211 c
C.V (%)	13.9	3.9	2.7
Pr>F	0.0007	0.0376	0.0039
MDS	224	219	284

La producción de forraje no se vio afectada por el daño inicial observado en las aplicaciones de fertilizantes utilizados como vehículo de herbicidas, los tratamientos con la mezcla de prosulfuron+triasulfuron+dicamba y clorsulfuron tuvieron similares rendimientos a los cuantificados en los tratamientos fertilizados sin aplicación de herbicida.

Cuadro 3. Producción de forraje en respuesta al herbicida aplicado, medias de cortes individuales y de forraje acumulado.

Herbicida	Fitomasa (Kg MS/ha)		
	3/07/09	14/09/09	Total
prosulfuron+triasulfuron+dicamba	2158	2512	4670
clorsulfuron	2012	2501	4512
Sin herbicida	2264	2386	4650
	14.2	12.0	12.2
	0.09	0.44	0.71

En este experimento al aplicar con temperaturas bajo cero se pretendió maximizar la expresión del daño, en el crecimiento de un cultivo como la avena por efecto de la aplicación conjunta fertilizante-herbicida, para lo cual se comparó con tratamientos fertilizados sin herbicida en un experimento libre de malezas.

Los resultados son concluyentes el daño se diluyó a la semana y no se cuantificaron diferencias con los tratamientos fertilizados aplicados con herbicidas y los fertilizados sin herbicidas, las diferencias en producción de forraje estuvieron determinadas sólo por las fuentes nitrogenadas.

Aplicaciones sobre distintos volúmenes de rastrojo

El objetivo de este experimento fue evaluar las respuestas en trigo del fertilizante líquido Sol Mix utilizado como vehículo de la mezcla de triasulfuron + prosulfuron + dicamba, en aplicaciones realizadas en cuatro momentos: preemergencia del cultivo, Z₁₃, Z₂₂ y Z₃₀ sobre tres volúmenes de rastrojo.

Este experimento el cultivo antecesor fue soja, que dejó un rastrojo de 3500 kg MS/ha, este fue complementado con un tratamiento que duplicaba este valor de rastrojo o sea 7000 kg y un testigo sin rastrojo.

Al evaluar distintos volúmenes de rastrojo se pretende diagnosticar si la eficiencia del fertilizante no es afectada al ser retenido o inmovilizado por éste, lo cual podría afectar también la performance del herbicida.

Las dosis del herbicida evaluadas expresadas en ia/ha fueron en preemergencia: 15 g de prosulfuron + 15 g de triasulfuron + 72 g de dicamba, en Z₁₃: 10 g de prosulfuron + 10 g de triasulfuron + 72 g de dicamba. En Z₂₂ y Z₃₀: 7.5 g de prosulfuron + 7.5 g de triasulfuron + 72 g de dicamba.

Las fechas en que se realizaron las aplicaciones fueron: preemergencia el 23/06/09 y en Z₁₃, Z₂₂ y Z₃₀ el 30/07; 28/08 y el 9/09, respectivamente.

La aplicación preemergente pretende detectar mermas en implantación y en las tasas de crecimiento del cultivo que limiten su performance. Estos efectos se deberían acentuar en la medida que las dosis aplicadas duplicaron la recomendada en postemergencia, procurando una residualidad que mantenga al cultivo libre de malezas durante todo su desarrollo.

Las aplicaciones premacollaje y al macollaje tienen por objetivo establecer una ventana de aplicación compatibilizando la eficiencia en el control de malezas sin afectar las respuestas a la fertilización nitrogenada,

La aplicación premacollaje contempla el momento recomendado de aplicación de herbicidas y la aplicación al macollaje para la fertilización nitrogenada, facilitando a nivel de producción disponer de una ventana de aplicación de herbicidas y fertilizantes, lo cual es clave a nivel de predios considerando la dependencia de muchos productores de contratistas de maquinaria.

La aplicación al encañado cumple con la necesidad de seguir evaluando la susceptibilidad del cultivo en este tipo de aplicaciones, a efecto de disponer de información para controlar ocasionales flujos de germinación de malezas más tardíos, complementando la información con respecto a la residualidad y consecuentemente la viabilidad de sembrar cultivos de segunda.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron distintas determinaciones fitomasa aérea y número de tallos en Z₃₇, y a la cosecha nuevamente fitomasa, además de

número de espigas, rendimiento de grano, espiguillas/espiga; peso de 1000 granos y peso hectolítrico.

La interacción rastrojo por momento de aplicación para las distintas variables no fue significativa, en consecuencia se presentan la información en respuesta al volumen de rastrojo y momento de aplicación.

En la evaluación realizada en Z₃₇ de biomasa aérea y número de tallos elongados no se detectaron diferencias entre volúmenes de rastrojo, similares resultados se determinaron al momento de la cosecha no solo en biomasa aérea total del cultivo, sino también en rendimiento de grano y los componentes de rendimiento: n° de espigas, espiguillas/espiga y peso de 1000 granos, al igual que en peso hectolítrico (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados obtenidos para las distintas variables en los estadios Z₃₇ del trigo y al momento de la cosecha, comparando volúmenes de rastrojo.

Rastrojo (kg MS/ha)	Z ₃₇			Cosecha				
	Trigo (kg MS/ha)	Tallos (n°/m ²)	Trigo (kg MS/ha)	Grano (kg/ha)	Espigas / (n°/m ²)	Espiguillas / espiga	PH* (g)	Peso Mil granos (g)
0	9450	486	13392	5091	549	31.1	77.01	35.1
3500	9767	508	13148	5045	513	31.8	76.81	34.9
7000	9534	491	13224	5173	521	31.5	77.19	36.3
C.V (%)	14.4	14.9	19	4.5	21	6.5	2.1	6
Pr>F	0.7124	0.5769	0.9238	0.2817	0.3937	0.4436	0.8087	0.1533

* Peso hectolítrico.

En este experimento se mantuvieron tres testigos por cada volumen de rastrojo con fertilización equivalente a 46 kg N/ha aplicada en Z₂₂, utilizando como fuente urea y sin herbicida, estos testigos no se diferenciaron entre si y rindieron 4683, 4670 y 4701 en los rastrojos correspondientes a 0, 3500 y 7000 kg MS/ha respectivamente.

Las diferencias en rendimiento de grano, entre las medias de los rastrojos y los testigos fertilizados con urea y sin herbicida, estarían determinadas por la fertilización sea por la fuente nitrogenada, por la presencia del S o por los efectos de ambos nutrientes.

Los resultados presentados por momento de aplicación para la evaluación realizada en Z₃₇ no muestran ningún efecto depresivo en la biomasa aérea en la aplicación realizada al encañado, y si una mayor concreción de tallos. Para ese momento que se mantiene hasta el momento de la cosecha, esta respuesta también se expresó en el número de espigas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Resultados obtenidos para las distintas variables en los estadios Z₃₇ del trigo y al momento de la cosecha, comparando momentos de aplicación.

Momento	Z ₃₇			Cosecha					
	Trigo (kg MS/ha)	Tallos (nº/m ²)	Trigo (kg MS/ha)	Grano (kg/ha)	Espigas (nº/m ²)	Espiguillas/ espiga	PH* (g)	Peso granos (g)	Mil
Pre	9488	459 b	12649	5443 a	487 b	33.1 a	77.12 ab	35.1 bc	
Z ₁₃	9292	477 b	13145	5252 b	494 b	31.6 b	77.49 a	35.6 ab	
Z ₂₂	9931	496 b	13908	5246 b	550 ab	31.1 bc	77.54 a	37.2 a	
Z ₃₀	9625	548 a	13316	4471 c	579 a	30.1 c	75.87 b	33.8 c	
C.V (%)	14.4	14.9	19	4.5	21	6.5	2.1	6	
Pr>F	0.5643	0.0047	0.3823	0.0001	0.011	0.0001	0.0597	0.0044	
MDS	922	49.5	1438	188	63	1.2	1.4	1.8	

* Peso hectolítrico.

Al realizar la fertilización en los estadios fenológicos más tardíos de cultivo se observa la mayor concreción en el número de espigas, así se cuantificó en la aplicación premergente 487 espigas, similar al valor registrado en Z₁₃ de 494 espigas, intermedio en Z₂₂ con 550 espigas y con valor mayor Z₃₀ con 579 espigas, respuesta que es dable esperar.

Estos resultados evidenciarían que posiblemente la disponibilidad de N en Z₃₀, fuera la limitante en las aplicaciones más tempranas, dado el valor mayor que se cuantificó en tallos y espigas para ese momento de aplicación. Los objetivos de este experimento no contemplaban aplicaciones fraccionadas de nitrógeno práctica de manejo indiscutible para maximizar rendimientos en cereales de invierno (García, 2004).

La aplicación en Z₃₀, se realizó muy temprano en la mañana, y a última hora de la tarde se muestreó el suelo para determinar contenidos de nitratos y también nitrógeno en planta.

Los mayores valores de nitrato se registraron donde no hubo rastrojo en los cuatro momentos de aplicación: premergencia, Z₁₃, Z₂₂ y en Z₃₀; y también en Z₃₀ donde el volumen de rastrojo era de 3500 kg MS/ha. En las dos aplicaciones en Z₃₀ se registraron los mayores contenidos de nitratos en la fertilización realizada en la mañana, 20.0 y 10.4 µg N/g, mientras que en el volumen de 7000 kg MS/ha, los valores son semejantes a los otros momentos de aplicación (Cuadro 6).

La bibliografía es consistente en señalar que la determinación de nitrógeno en planta es lo adecuado para estimar los requerimientos de fertilización del cultivo en Z₃₀, sin embargo los resultados aquí presentados estarían más asociados al contenido de nitrato en suelo, ya que el mayor rendimiento de grano se determinó en la aplicación premergente donde se conjugaron mayor nº de granos/espiga con un valor intermedio en peso de 1000 granos.

No obstante este mayor rendimiento de la aplicación en preemergencia, es una diferencia de 200 kg en relación a las aplicaciones en Z₁₃ y Z₂₂, por lo que es necesario relativizar estos resultados ya que a nivel de chacra esta diferencia y aún mayores se cuantifican en un mismo cultivo en cortas distancias asociadas a disimilitudes de la misma chacra. Además estas diferencias se manifiestan porque el experimento estuvo libre de malezas, se trabajó con 5 bloques, varias muestras por parcela, lo cual determina los bajos coeficientes de variación que se observan en los cuadros, y que diferencias pequeñas sean significativas, cuando agronómicamente no serían tan importantes.

Cuadro 6. Contenido de nitratos en suelo y nitrógeno en planta determinados en Z₃₀ en los distintos volúmenes de rastrojo y momentos de fertilización.

Rastrojo kg MS/ha	Momento de Aplicación	Nitrato (µg N/g)	Nitrógeno (%)
0	Preemergencia	13.9	3.12
0	Z ₁₃	10.3	3.08
0	Z ₂₂	12.9	3.07
0	Z ₃₀	20.0	3.18
3500	Preemergencia	6.0	3.19
3500	Z ₁₃	5.3	3.36
3500	Z ₂₂	7.3	2.78
3500	Z ₃₀	10.4	3.37
7000	Preemergencia	5.5	2.91
7000	Z ₁₃	7.1	3.06
7000	Z ₂₂	5.9	3.06
7000	Z ₃₀	7.6	3.56
Testigo R0		5.4	2.77
Testigo			
R3500		12.5	3.32
Testigo			
R7000		5.6	3.03

La información generada permiten concluir que no se detectaron diferencias en rendimiento de grano y demás variables evaluadas para las tres situaciones de rastrojo y que vehiculizando el herbicida peak pack con el fertilizante líquido nitrogenado y azufrado aplicado en distintos momentos y dosis se superó en más de 400 kg al testigo fertilizado con urea y sin herbicida.

Es necesario señalar que considerando el menú de sulfonilureas disponibles hoy en nuestro mercado la ventana de aplicación de Z₁₃ a Z₂₂ es lo recomendable a nivel de producción, y los resultados que se disponen en situaciones de enmalezamiento afirman los obtenidos en este trabajo.

Control de malezas utilizando como vehículo fertilizante nitrogenado líquido

En este ítem se analiza parte de la información generada con fertilizantes líquidos asperjados con mezclas de sulfonilureas para el control de malezas latifoliadas y gramíneas.

En el trabajo que se presenta a continuación se evaluó la susceptibilidad del trigo y el control de malezas a aplicaciones de iodosulfuron utilizando como vehículo un fertilizante nitrogenado líquido comparado con las tradicionales aplicaciones del herbicida con agua y la fertilización con urea.

La información generada en INIA La Estanzuela desde el año 2000, sistemáticamente muestra la excelente selectividad de iodosulfuron metil en los cultivares INIA de trigo y cebada con aplicaciones realizadas en diferentes estadios fenológicos de ambos cultivos (Rios, 2002).

La aplicación de herbicidas y fertilizante se realizaron en tres estadios fenológicos del trigo Z_{13} , Z_{22} y Z_{30} evaluándose en cada estadio dos tratamientos nitrogenados con 46 kg N/ha utilizando dos fuentes: urea y el fertilizante líquido Sol_UAN. Se incluyeron dos testigos con y sin malezas (TCM y TSM) y fertilizados con 46 kg N/ha en forma de urea en Z_{22} .

La dosis de iodosulfuron-metil fue 6 g ia/ha), y cuando se aplicó con el fertilizante líquido se utilizó 110 L/ha de Sol_UAN.

Al momento de la cosecha en el testigo enmalezado la biomasa de malezas fue de 1768 kg MS/ha, siendo las especies presentes: rábanos (*Raphanus spp*, *Rapistrum rugosum* (L.) ALL., mostacilla (*Brassica campestris* L.), mastuerzo (*Coronopus didymus* (L.)SM.), moco de oveja (*Stellaria media* (L.)VILL), *Spergula arvensis*, ortiga mansa (*Stachis arvensis*(L.)L.), sanguinaria (*Polygonum aviculare* L.), calabacilla (*Silene gallica* L.), *visnagas* (*Ammi spp*).

En el análisis estadístico de la biomasa de malezas a la cosecha se detectaron efectos significativos del momento de aplicación y de la fertilización, no siendo significativa la interacción.

En el tratamiento aplicado a Z_{13} , la biomasa de malezas fue significativamente inferior, 23 kg MS/ha a la cuantificada en Z_{22} y Z_{30} , donde se registraron 402 y 448 kg, respectivamente. Asimismo, al utilizar el fertilizante líquido el valor medio de biomasa fue de 158 kg MS/ha significativamente inferior al cuantificado en los tratamientos con urea donde se determinó 439 kg.

Estos resultados serían consecuencia de una mayor eficiencia de control producto de la mayor velocidad y grado de control cuando se utilizó el fertilizante líquido, lo cual favoreció una mayor presión de competencia del cultivo.

En las aplicaciones en Z_{22} y Z_{30} , sobrevivieron en el estrato inferior las malezas que fueron menos susceptibles como sanguinaria, calabacilla, ortiga mansa, de menor porte como mastuerzo y calabacilla y de flujos de emergencia más tardíos como visnagas, así como los rábanos que presentaban mayor tamaño y que fueron detenidas en su crecimiento pero que luego se recuperaron.

En el trigo las aplicaciones realizadas con UAN en Z_{13} y Z_{22} , a los dos días de la aplicación en la mitad superior de las láminas de las hojas expandidas del trigo se visualizaban levemente cloróticas, pero esta sintomatología se diluyó rápidamente, antes de una semana, y fueron más leves que las observadas con la mezcla formulada de clorsulfuron y metsulfuron, también asociadas a temperaturas bajo cero en los días posteriores a las aplicaciones (Rios, 2004).

En rendimiento de grano y número de espigas se determinó efecto significativo del momento de aplicación y de la fuente nitrogenada, no siendo significativa la interacción. Los rendimientos de grano fueron significativamente diferentes para los tres momentos, con valores de 2976, 2643 y 1964 kg/ha para Z_{13} , Z_{22} y Z_{30} respectivamente.

Asimismo mayor rendimiento se determinó con el fertilizante líquido 2603 kg/ha versus 2452 kg con urea. El número de espigas fue superior en Z_{13} y Z_{22} con un valor medio de 371 espigas/m, mientras que en Z_{30} apenas se cuantificaron 244 espigas.

Los resultados obtenidos en las otras variables de rendimiento se presentan en el cuadro 7, dado que la interacción momento de aplicación por fuente nitrogenada fue significativa, complementándose con las ya analizadas.

Concluyendo, con iodosulfuron se realizó en Z_{13} un control excelente de malezas en estados iniciales de crecimiento, cotiledones y dos a tres hojas expandidas. En Z_{22} y Z_{30} ya con malezas de mayor tamaño el control fue menor, no obstante considerando la biomasa de malezas del TCM la reducción promedio para ambos momentos fue 89 y 63 % con UAN y urea respectivamente. Los mayores rendimientos de grano y número de espigas se determinaron en Z_{13} y con UAN, superando al TSM y fertilizado con urea.

La posibilidad de realizar simultáneamente las prácticas de controlar malezas y adicionar nutrientes en una sola aplicación a efectos de reducir costos operativos y tiempo también se visualiza promisoriamente según estos resultados.

Cuadro 7. Resultados obtenidos para las distintas variables con iodosulfuron al momento de la cosecha.

Fertilizante	Zadoks	Malezas (kg MS/ha)	Grano (kg/ha)	Espigas (nº/m ²)	Espiguillas/espiga	PH (g)	Peso Mil Granos (g)
Sol Uan	13	0 c	3088 a	412 a	30.3 a	75.2 b	27.6 bc
Urea	13	46 c	2863 b	391 ab	31.6 a	76.0 ab	28.9 abd
Sol Uan	22	92 c	2753 b	381 ab	28.3 ab	76.0 ab	28.1 bc
Urea	22	711 b	2533 c	370 ab	30.2 ab	75.2 b	27.3 c
Sol Uan	30	290 c	1968 d	297 bc	28.2 ab	77.2 a	28.4 abc
Urea	30	605 b	1960 d	259 c	28.3 ab	76.3 ab	29.2 ab
Testigo sin malezas		-	2875 ab	390 ab	30.2 a	76.2 ab	27.9 bc
Testigo con malezas		1768 a	1788 d	251 c	26.5 b	76.2 ab	29.9 a
	CV (%)	38.6	11.7	23.5	10.8	1.8	4.6
	Pr>F	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0272	0.0021
	MDS	292	216	102	3.7	1.89	0.16

La presencia de malezas gramíneas invernales como raigrás (*Lolium multiflorum* L.) en cultivos de cereales de invierno incrementó en los últimos años en Uruguay, asociada a un proceso de adopción de siembra directa que ya tiene más de 15 años y que además experimentó en los últimos ocho años un proceso de intensificación agrícola, asociado a la siembra de soja resistente a glifosato, siendo esta gramínea la especie con mayor presencia en estos sistemas (Rios *et al*, 2008).

La alternativa de mezclar iodosulfuron con otras sulfonilureas como clorsulfuron y metsulfuron permitiría controlar todo el espectro de malezas y adicionaría un efecto residual que preservaría al cultivo de flujos de emergencia postaplicación y se evitarían dos aplicaciones.

Reafirmando la línea que se está trabajando al emplear fertilizantes nitrogenados líquidos para asperjar estos herbicidas, permitiría reducir aún más los costos operativos y tiempos, pero su viabilidad dependerá de la selectividad del cultivo y de la eficacia en el control.

A continuación se analiza la susceptibilidad de cebada y el control de raigrás a aplicaciones de iodosulfuron solo y en mezcla con clorsulfuron y metsulfuron metil utilizando como vehículo un fertilizante líquido nitrogenado, en comparación con las aplicaciones tradicionales usando agua y fertilizando con urea.

Los tratamientos de aplicación de herbicidas se realizaron en 2 estadios fenológicos del cultivo, Z₁₃ y Z₂₃, evaluándose en cada estadio 3 tratamientos nitrogenados: un testigo sin fertilizante y dos con 46 kg N/ha utilizando dos fuentes: urea y el fertilizante líquido Sol_UAN. Se incluyeron dos testigos, con y sin malezas y fertilizados en Z₂₂ con 46 kg N/ha en forma de urea.

Las dosis de herbicidas fueron clorsulfuron+metsulfuron metil 9.4+1.9 g i.a/ha y iodosulfuron metil 6 g ia/ha, tanto cuando se aplicaron solos como en mezcla, asperjándose con 110 L/ha de So_UAN.

En el control de raigrás, los análisis estadísticos de las evaluaciones realizadas a los 15 días postaplicación para los dos momentos, mostraron efecto significativo de herbicidas y de la fertilización. En ambos momentos el menor control se determinó con clorsulfurom+ metsulfuron, no determinándose diferencias entre los tratamientos que incluían hussar. Con respecto al efecto de la fertilización, mayor velocidad de control se determinó cuando el vehículo empleado fue Sol_UAN, con valores de control en los tratamientos de iodosulfuron, superiores a 95% y 90% para el primer y segundo momento, respectivamente.

En el análisis estadístico de la evaluación visual realizada en Z_{29} , se determinó efecto significativo para el momento de aplicación, herbicidas, fertilización y para la interacción momento por herbicida.

La mezcla de clorsulfuron + metsulfuron realizó un mejor control en Z_{13} , 79% en relación a Z_{22} con 73%. Aunque esta mezcla no realizó un control eficiente de raigrás, el componente clorsulfuron actuó como preemergente controlando la germinación de la gramínea por un período reducido, y las plántulas con apenas coleoptiles emergidos y aún en dos hojas, deteniendo el crecimiento de las de mayor tamaño.

En Z_{13} la mayor proporción de raigrás en estadios iniciales de crecimiento favoreció un mejor control que en Z_{22} , donde ya predominaban plantas con mayor desarrollo al momento de la aplicación.

Comportamiento inverso se observó en los tratamientos de hussar solo y en la mezcla glean + hussar, con valores en Z_{13} de 87 y 95 % y en Z_{22} de 99 y 100% de control.

Iodosulfuron no tiene prácticamente residualidad; lo cual determina que entre la aplicación temprana y el sellado del cultivo en la entrefila, ocurrieron emergencias de la maleza que determinaron esos valores, mientras que en la triple mezcla la residualidad del clorsulfuron controló la germinación. El control excelente del iodosulfuron en la aplicación más tardía es resultado de su eficacia de control de raigrás aún en plantas con dos a tres macollos.

Asimismo, en respuesta a la fertilización con Sol_UAN el control fue superior a 92%, mientras que con urea y sin fertilizar los valores fueron de 88 y 87 % respectivamente.

El análisis estadístico de la biomasa de la maleza al momento de la cosecha se determinó un efecto significativo del herbicida y de la interacción momento x herbicida. Al momento de la cosecha en el testigo enmalezado la biomasa de raigrás fue de 939 kg MS.ha⁻¹, con la doble mezcla la reducción de la fitomasa de la maleza con respecto al testigo enmalezado fue de 88 y 73% en Z_{13} y Z_{22} , respectivamente, mientras en Z_{13} con iodosulfuron y la triple mezcla las reducciones fueron de 95 y 98, respectivamente.

En estos dos tratamientos, en las aplicaciones realizadas en Z₂₂, no se observaron plantas de raigrás al final del ciclo del cultivo. A los efectos de visualizar la evolución del control, en el cuadro 8, se presentan los resultados de los tres tratamientos de herbicidas en cada momento de aplicación.

Cuadro 8. Resultados obtenidos en el control de raigrás.

Momento de aplicación (Zadoks)	Tratamientos de Herbicidas	Evaluación visual (%)		Malezas (kg MS/ha)
		15 días postaplicación	Z ₂₉	
13	Clorsulfuron + metsulfuron	60 b	78 c	110 ab
13	iodosulfuron	90 a	87 b	47 b
13	Clorsulfuron + metsulfuron + iodosulfuron	92 a	96 a	23 b
22	Clorsulfuron + metsulfuron	50 b	73 c	250 a
22	iodosulfuron	84 a	99 a	0 b
22	Clorsulfuron + metsulfuron + iodosulfuron	85 a	100 a	0 b

La susceptibilidad a las sulfonilureas de los cultivares de cebada generados en INIA se estudia sistemáticamente desde el inicio del programa de mejoramiento (Rios et al, 2008 a,b) y forma parte de las recomendaciones del paquete tecnológico que se difunde entre los productores, destacándose su selectividad, recomendándose momentos de aplicación, dosis y espectro de control (Rios, 2006; Carriquiry & Rios, 2007, Rios, 2008).

En ambos momentos de aplicación, luego de aplicados los tratamientos se realizaron evaluaciones durante 5 días posteriores, no determinándose sintomatologías de daño, posiblemente temperaturas mínimas superiores a 3°C evitaron su concreción. Como ya fue señalado daños asociados a temperaturas inferiores a 0°C ocurridas en los días postaplicación se diagnosticaron en trigo, aunque sin mermas en rendimiento de grano (Rios, 2004). Al sur de la Provincia de Buenos Aires, (Vigna & López 2004), observaron en cebada mayor fitotoxicidad cuando aplicaciones de metsulfuron + dicamba se realizaron con Sol_UAN, destacando que los daños en el follaje, independientemente de su intensidad no afectaron el rendimiento del cultivo, con temperaturas invernales muy inferiores a las que se registran en Uruguay.

El análisis estadístico de rendimiento de grano sólo se detectó efecto significativo del herbicida. En respuesta al control de raigrás, la media en el rendimiento de grano de la triple mezcla fue de 5457 kg/ha, superando tanto al iodosulfuron (4796 kg/ha), como a la doble mezcla (4560 kg/ha), lo cual significó incrementos con respecto al testigo con raigrás (3317 kg/ha) de 64, 44 y 38%, respectivamente.

En relación a los componentes del rendimiento, en número de espigas sólo se detectó efecto de la fertilización, la media de los tratamientos con Sol_UAN fue de 600 espigas/m, un valor superior a la media de los tratamientos con urea de 530 espigas, este valor no se diferenció del obtenido cuando no se fertilizó, cuya media fue de 509 espigas. El nivel de nitratos en el testigo sin fertilizar en el primer

momento de aplicación fue alto 23.9 $\mu\text{g N/g}$, no obstante para el segundo momento el nivel había decrecido determinándose 11.1 $\mu\text{g N}$, lo cual explicaría la respuesta a la fertilización con Sol_UAN. Por el contrario la urea debe hidrolizarse para liberar amonio, un proceso dependiente de la humedad del suelo, que en ninguno de los dos momentos fue limitante y luego se sucede la transformación de amonio a nitrato que se concreta en el entorno de dos semanas. Siendo el nitrógeno el principal responsable de la población de macollos era dable esperar las respuestas obtenidas en esta variable, en la medida que debió aumentar su disponibilidad inmediata.

En número de granos/espiga se determinó efecto de herbicida, en la mezcla de las tres sulfonilureas, los valores fueron superiores, 24 granos, intermedios para la doble mezcla e inferiores para iodosulfuron. En peso de 1000 granos se detectó efecto significativo del herbicida y la fertilización, así la triple mezcla y el iodosulfuron presentaron mayores valores 32.8 y 31.8 g respectivamente y 30.4 g en la doble mezcla. Además en los dos tratamientos fertilizados los pesos fueron inferiores y superiores cuando no se fertilizó, lo cual es el resultado de la mayor competencia de fotoasimilatos por grano, dado que en los tratamientos fertilizados fue superior el número de espigas y de granos por espiga.

Los resultados son concluyentes iodosulfuron realizó un control excelente de raigrás, aún con plantas que presentaban de dos a tres macollos, en mezcla con clorsulfuron, se concretó un efecto sinérgico residual que controló emergencias que ocurrieron luego de la aplicación premacollaje. En respuesta a la fertilización con Sol_UAN los valores de control fueron superiores.

El mayor rendimiento de grano se cuantificó en los tratamientos de la triple mezcla cuya media fue de 5457 kg/ha, en los tratamientos con Sol_UAN se determinaron mayores poblaciones de espigas con una media de 600 espigas/m, cuantificándose el mayor número y peso de granos en la triple mezcla.

Según estos resultados la posibilidad de controlar malezas gramíneas y latifoliadas utilizando mezclas de iodosulfuron con clorsulfuron y metsulfuron y como vehículos fertilizantes nitrogenados líquidos a efectos de reducir costos operativos y tiempo también se visualiza promisoriamente.

Consideraciones finales

La información generada es consistente en indicar que utilizando UAN como vehículo para la aplicación de las sulfonilureas clorsulfuron, iodosulfuron y metsulfuron se obtienen similares o superiores rendimientos que con urea, se aumenta la eficiencia de control de malezas latifoliadas y gramíneas al realizar la aplicación entre las tres hojas del cultivo y dos macollos, período que abarca entre 15 a 20 días, sin afectarse la performance del cultivo.

Las aspersiones de fertilizantes líquidos con sulfonilureas asociadas a heladas suelen producir clorosis en los cultivos, por lo cual se debería evitar aplicar cuando exista riesgo de heladas. Sin embargo en aplicaciones realizadas de ex profeso en estas condiciones, con temperaturas bajo cero el día de la aplicación y en los dos o

tres días sucesivos los daños se revierten sin afectar la producción de forraje inmediata ni el rendimiento de grano.

En relación a aplicaciones con fertilizantes líquidos nitrogenados y azufrados es necesario generar más información relacionada al daño en los cultivos y al control de malezas para recomendarlos como vehículos para aplicaciones de sulfonilureas, tarea prioritaria considerando que en el área agrícola ya se han determinado respuestas al agregado de azufre en el rendimiento de los cultivos.

Bibliografía consultada

- CARRIQUIRY, A.I.; RIOS, A. 2007. Herbicidas sulfonilureas en cereales de invierno. In Seminario de Actualización Técnica Manejo de Malezas, 2007, Young. La Estanzuela, INIA, 2007. 1 CD-ROM.
- GARCIA, A. 2004. Manejo de la fertilización con nitrógeno en trigo y su interacción con otras prácticas agronómicas. El rol del nitrógeno en la determinación del rendimiento. Serie técnica N°. 144. p.7-31.
- GARCIA, A. 2008. Criterios para la Fertilización Nitrogenada en Cultivos de Invierno. Revista INIA N° 15. p. 20-24. Setiembre 2008.
- GARCIA, A.; QUINCKE, A. 2009. Jornada de Cultivos de Invierno. INIA Respuesta a la Fertilización con Azufre en Trigo y Cebada. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie de Actividades de Difusión N°. 566. p. 9-18.
- JORAJURÍA, N.P. 2009. Fertilizantes nitrogenados líquidos utilizados como vehículos de mezclas de herbicidas. Ismael Cortinas, Escuela Agraria "La Carolina". Trabajo presentado como uno de los requisitos para obtener el título: Técnico en Sistemas Intensivos de Producción Animal.
- RÍOS, A. 2002. Susceptibilidad varietal de trigo y cebada a iodosulfuron metil. In Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (23., 2002, Gramado, RS, BR). Resumos. p. 389.
- RIOS, A. 2004. Susceptibilidad de trigo a aplicaciones de mezclas de sulfonilureas con fertilizante líquido nitrogenado, 259. In Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas(24, São Pedro, SP, Brasil, 2004). Anais: trabalhos; manejo de plantas daninhas em culturas alimentícias. [S.I.]: SBCPD, 2004. 1 CD-ROM.
- RIOS, A. 2006. Manejo de malezas en cultivos de invierno. In Seminario de Actualización Técnica "Manejo de malezas", La Estanzuela: INIA. p. 1-18. (Serie Actividades de Difusión, 465).
- RIOS, A. 2008. Uso Estratégico de Herbicidas en Cereales de Invierno. In Jornada de Cultivos de Invierno de INIA La Estanzuela. (2008, Teatro Bastión del Carmen, Colonia del Sacramento, UY). INIA e IMC. p. 43-52. (Serie de Actividades de Difusión no. 531).
- RÍOS, A. 2009. Fertilizantes nitrogenados líquidos como vehículos de mezclas de sulfonilureas. In: JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO, 2009, La Estanzuela: INIA. p. 35-39. (Serie CARRIQUIRY, A.I.; RIOS, A. 2007. Herbicidas sulfonilureas en cereales de invierno. In Seminario de Actualización

- Técnica Manejo de Malezas, 2007, Young. La Estanzuela, INIA, 2007. 1 CD-ROM.
- RIOS, A.; CARRIQUIRY, A.; GARCIA, A. 2008. Susceptibilidad de cebada a sulfonilureas. In Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (26.); Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (18., 2008, Ouro Preto, MG, BR). Ouro Preto, ALAM. p.516-520.
- RIOS, A.; CARRIQUIRY, A.I.; GARCIA, A. 2008. Susceptibility of barley to sulfonilurea herbicides. In International Weed Science Society (5, Vancouver, Canada). p. 496.
- RIOS, A.; GARCÍA, A.; BELGERI, A.; CAULIN, P.; MAILHOS, V.; SAN ROMÁN, G. 2008. Comunidades florísticas asociadas a los sistemas de siembra directa en Uruguay. In Seminario Internacional Viabilidad del Glifosato en Sistemas Productivos Sustentables (2008, Colonia del Sacramento, UY). Presentaciones. La Estanzuela, INIA. 1 CD-ROM, p. 95.
- VIGNA, M.; LOPEZ, R. 2002. Control de malezas en trigo con mezclas de herbicidas y fertilizantes líquidos (en línea). Bordenave, INTA. Consultado 12 abr. 2010. Disponible en http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/vigna/control_malezas_en_trigo.pdf
- VIGNA, M.; LOPEZ, R. 2002. Efecto de mezclas de herbicidas con UAN y tiosulfato de amonio sobre trigo (en línea). Bordenave, INTA. Consultado 12 abr. 2010. Disponible en http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/vigna/efecto_herbicida_sobre_trigo.pdf
- VIGNA, M.; LOPEZ, R. 2004. Comportamiento de herbicidas vehiculizados con diferente fertilizantes líquidos en cultivo de trigo (en línea). Bordenave, INTA. Consultado 12 abr. 2010. Disponible en http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/vigna/comportamiento_herbicidas_con_fertilizantes_liquidos.pdf

HERBICIDE RESISTANT WEEDS, A GLOBAL PERSPECTIVE.

Ian Heap, Ph.D.

Director of the International Survey of Herbicide-Resistant Weeds
Corvallis, Oregon. IanHeap@weedscience.org

Abstract:

The evolution of herbicide-resistant weeds continues to threaten the sustainability of global agriculture. Herbicide resistance is the evolved capacity of a previously susceptible weed population to withstand a herbicide and complete its lifecycle when the herbicide is used at normal rates in an agricultural situation. Through rare random genetic mutations, weed populations can naturally contain herbicide-resistant individuals at very low frequencies. Weeds may resist herbicides through an altered target site, enhanced metabolism, decreased translocation, or increased sequestration. Repeated use of the same herbicide, or herbicide mode of action, eventually enriches the frequency of these rare mutations to a point where they predominate and cause herbicide failure. The first documented case of a herbicide resistant weed was that of triazine-resistant Common Groundsel (*Senecio vulgaris*) found in 1970 in the USA. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds (www.weedscience.org) documents the occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. The survey currently documents 348 different herbicide-resistant weed biotypes in 59 countries and they continue to increase at a rate of about 9 new biotypes per year. Many of these cases are scientific curiosities rather than major agronomic problems. Of the top 25 most widespread and economically important herbicide-resistant weed species, ten are grasses, and six are pigweed species (*Amaranthus spp.*). The most problematic species worldwide is *Lolium rigidum*, which has been identified as resistant in 18 countries, has evolved resistance to nine MOAs, occurs in six cropping regimes and infests over 9,000 farms and 840,000 hectares. *Avena fatua*, *Amaranthus spp.*, *Chenopodium album*, and *Setaria viridis* are sequentially the next most important herbicide-resistant weeds, globally. Since the mid-1990's the use of glyphosate in glyphosate-resistant crops has been extremely valuable in controlling existing herbicide-resistant weeds that evolved resistance in conventional crops. Glyphosate provides excellent control of ALS inhibitor, ACCase inhibitor, and triazine resistant weeds that had become serious problems in corn/soybean rotations and cotton production. However over reliance on glyphosate for weed control led to a rapid increase in the number of glyphosate-resistant weeds (20 globally). Whilst *Conyza canadensis* is the most widespread glyphosate-resistant weed, glyphosate resistant pigweed species, in particular *Amaranthus palmeri* and *Amaranthus rudis*, pose the biggest threat to the sustainability of glyphosate-resistant crops. Other serious threats are posed by *Ambrosia spp.*, *Lolium spp.*, and *Sorghum halepense*. The sustainability of both conventional and glyphosate-resistant crops is dependent on rotation of herbicide modes of action in conjunction with integrated weed management practices.



COMUNICACIONES

ORALES

METODOLOGÍA PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LIRIO ACUÁTICO EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

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

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.

Se expone la metodología que surgió a partir de la experiencia por más de 10 años en el combate y control biológico de lirio acuático en infraestructura de riego mediante la liberación de los insectos *Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae* en varios distritos de riego mexicanos. A partir de la vinculación entre los expertos internacionales y los especialistas del IMTA, se programó la introducción desde Fort Lauderdale, Florida, EEUU, de las dos especies de nequetinos, las cuales, después de cumplir su período cuarentenario en México, se liberaron por primera vez en 1994 en dos distritos de riego del estado de Sinaloa. Después se establecieron los acercamientos con usuarios, funcionarios y técnicos de estos distritos para programar las primeras liberaciones de agentes de control para el combate de lirio acuático; se definieron los parámetros que permitieron conocer periódicamente el aumento poblacional de los insectos en todas sus fases, las mediciones de algunas estructuras de la hospedera, el daño progresivo provocado por el agente de control, etcétera. Se detallan también las cantidades de insectos que se emplearon en cada caso, diferenciando entre liberaciones confinadas y abiertas, así como la especie. El uso sistemático de esta metodología permitió controlar más de 3.000 ha de lirio acuático entre 1995 y 2003 y representa una alternativa viable para su aplicación masiva.

PALABRAS CLAVE: *Neochetina bruchi*, *N. eichhorniae*, Distritos de Riego, agentes de control biológico, parcelas demostrativas y de investigación.

QUÍMICA DEL SEDIMENTO Y SU INFLUENCIA SOBRE LA BIOMASA DE HIDRILA (*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle)

Manuel de Jesús Aguirre Bortoni*, Virginia Vargas Tristán,
Joel Gutiérrez Lozano, José Manuel Plácido de la Cruz,
Jorge Fernández Villarreal y Jacinto Treviño Carreón

*Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas *E-mail: maquirre@uat.edu.mx :aguirre70@gmail.com

37

El poder predictivo de determinadas características del sedimento, puede ser mayor que la química del agua, porque estos son más estables en el tiempo y son indicativos de diversos procesos importantes, tales como la disponibilidad de nutrientes en el sedimento y el flujo de estos en la columna de agua. En este estudio se realizó un Sistema de Información Geográfica de la distribución de la biomasa de hidrila en 137 kilómetros de los canales principales del DR-086 Soto la Marina, los muestreos se realizaron cada 5 kilómetros, paralelo a estos se tomaron muestras de sedimento. Los puntos de muestreo se localizaron con la ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Magellan con precisión submétrica. Se realizaron 17 determinaciones de variables químicas del sedimento en laboratorio. Las variables que presentaron coeficientes de determinación aceptables estadísticamente fueron: pH, conductividad eléctrica, relación de absorción de sodio y el sodio, estos parámetros presentaron una relación negativa con la biomasa de hidrila. Por otra parte las variables químicas del sedimento que tuvieron una relación positiva fueron: Materia orgánica, potasio, nitrógeno total, fósforo y zinc. La textura y cantidad de sedimentos y el contenido de materia orgánica, actúan entre sí con la pendiente y tipos de taludes de los canales, los cuales se ven alterados debido a la influencia antropogénica de la zona. Así mismo en el área de estudio se siembran diversos cultivos, que se fertilizan y se manejan en dos ciclos, lo que también es una fuente importante de nitrógeno, fósforo y potasio, que son los principales fertilizantes utilizados, debido al acarreo en la época de lluvias, estos aportes se lixivian hacia los canales.

PALABRAS CLAVE: Sistema de Información Geográfica, canales y nutrientes.

RECUPERACIÓN DE PLANTAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) ESTRESADAS POR GLIFOSATO

Luis Aguirre¹, Arturo Coronado¹, Pedro Cerda*¹, Ernesto Cerna¹ y Enrique Rosales².

1 Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.

2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

Correo e: peacerda@hotmail.com

38

El daño causado por herbicidas es generalmente debido al mal uso de los productos, equipos de aspersión sin calibrar, residuos en el suelo o sobrante de herbicidas residuales en equipos de aspersión; causando estrés abiótico. El objetivo de este trabajo es la de evaluar fertilización foliar que disminuya el estrés causado por Glifosato en el cultivo de maíz. El experimento se realizó en el Departamento de Parasitología de la UAAAN, con el híbrido de maíz AN 360. El diseño experimental fue un completamente al azar con 5 tratamientos y un testigo con diferente número de repeticiones. Se realizó una prueba de medias por Tuckey ($P= 0.05\%$) y un análisis de varianza. Los tratamientos fueron 1) aminoácidos, 2) quelatos, 3) urea foliar, 4) sacarosa, y 5) suma de los anteriores (fórmula tradicional). Las variables a medir fueron longitud de plántula y peso fresco. El análisis estadístico mostró un coeficiente de variación alto en el análisis de varianza para la variable peso fresco; no así para la variable longitud de planta donde se tuvo un coeficiente de variación bajo y separación de medias. Los mejores tratamientos fueron la sacarosa, la fórmula tradicional y la urea foliar (agrupados en A), le siguen aminoácidos y quelatos (AB) y el testigo (B). Todos los tratamientos lograron recuperar del estrés a la plantas de maíz en la etapa V2 – V3.

PALABRAS CLAVE: Aminoácidos, quelatos, urea foliar, sacarosa.

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL HERBICIDA IMITATOR PLUS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN ALGODONERO TOLERANTE A GLIFOSATO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA 2010.

José Luis Aldaba Meza*, María de la Luz Duró Terrazas.
INIFAP-CEDEL, SEP-CETIS87.
Correo e: aldaba.jose@inifap.gob.mx

39

El algodón es un mal competidor de las malezas. Los productores se resisten a usar herbicidas debido tanto al desconocimiento que de estos productos se tiene, como al riesgo que su uso representa; por ello, la siembra de variedades que escapen al daño de herbicidas será una excelente herramienta que elimine el riesgo de daño al cultivo. En base a lo anterior, se estableció el presente estudio cuyo objetivo fue evaluar diferentes dosis del herbicida Imitator Plus (glifosato), en el control de malezas en el cultivo de algodón tolerante a dicho herbicida, así como la fitotoxicidad de los tratamientos. Se evaluaron tres dosis de Imitator Plus, un testigo regional (Faena 1,440 g/ha), un testigo limpio y un testigo absoluto, distribuidos en bloques al azar con cuatro repeticiones. A los 0, 10, 20 y 30 DDA (días después de la aplicación) se evaluó la población por especie de maleza, el porcentaje de control, la fitotoxicidad sobre el cultivo y la altura del cultivo. Las especies más frecuentes fueron: quelite *Amaranthus palmeri*; rodadora *Salsola iberica*; hediondilla *Vervesina encelioides*; coquillo *Cyperus esculentus* y avena *Avena sativa* con poblaciones de 15.92, 11.45, 4.67, 6.21 y 39.08 plantas en 0.25 m². Las especies *A. palmeri*, *V. Encelioides* y *A. sativa* resultaron altamente sensibles al herbicida Imitator Plus y fueron controladas al 100%, 99% y 96.0% respectivamente en dosis desde 920 g/ha, mientras que para controlar a la especie *S. iberica* se requieren al menos 1,440 g/ha de Imitator Plus. Tanto el herbicida Faena como Imitator Plus solamente logran causar una supresión ligera en *C. esculentus* en dosis de 1,440 g/ha. No se observaron efectos fitotóxicos causados por el herbicida Imitator Plus en dosis desde 480 hasta 1,440 g/ha.

PALABRAS CLAVE: agroecosistema, transgénicas, glifosato, sistémica, sensibilidad.

ERRORES DE AGROTERMINOLOGÍA EN CONGRESOS DE ASOMECIMA

Roberto A. Arévalo¹; Edna I. Bertoncini²; Germán Bojórquez Bojórquez³

¹Faculdade Salesiana Dom Bosco Piracicaba-SP. Brasil.

E-mail: robertoantonioarevalo@yahoo.com.br

²APTA-Pólo Centro Sul Piracicaba-SP. Brasil.

E-mail: ebertoncini@apta.sp.gov.br

³Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Agronomía. México

E-mail: germanbojorquez@yahoo.com

40

En el presente trabajo se analiza los principales errores de Agroterminología relacionados con la Ciencia de las Malezas que fueron presentados en los congresos de Asociación Mexicana de Ciencia de la Maleza (ASOMECIMA). Se analizó la formación de la terminología y fue clasificada en: Analogía; Conceptuación restricta; Neologismos: y en Artificial. Se presentan las Reglas de Formación de Neologismos. Se describe la Terminología que presentaron errores, los cuales fueron clasificados y tabulados en Biológicos, Agronómicos y de Estilo. Fueron encontrados por lo menos 100 términos con errores, de los cuales fueron seleccionados 46. Siendo 14- Biológicos; 11-Agronómicos y 21 -De Estilo. La comunicación se dificulta cuando existen errores.

PALABRAS CLAVES: Redacción. Comunicación. Erratum. Equivocaciones. Falta.

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Thlaspi arvense* L. MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO.

Alejandro A. Austria Miranda*, Manuel Silva Valenzuela,
Natalia Hernández Fernández, Selene M. Sánchez Mendoza,
Sonia Monroy Martínez, Diana Espadas Zita, Gloria Á. Zita Padilla
DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
Correo-e: austriamira@hotmail.com

41

Thlaspi arvense L. es una maleza originaria de Asia central, que se encuentra en la NOM-043-FITO-1999, reportada como maleza cuarentenaria, conocida como carraspique, talaspio, traspié, causa daños a la agricultura intensiva, afecta cultivos como trigo, soya, alfalfa principalmente, pertenece a la familia Brassicaceae, es una herbácea anual de invierno de color verde intenso, de no más de 30 centímetros de altura, su tallo puede ser de simple a muy ramificado, glabra, hojas alternas y las inferiores en roseta basal, inflorescencia en racimos, flores blancas y presenta una semilla alada circular de 1 a 1.5 cm de diámetro, aplanada y emarginada, capaz de volar grandes distancias y establecerse tiene olor desagradable parecido al de la cebolla. La planta se puede congelar y después reiniciar su crecimiento, por lo que es considerada arqueofita, las semillas pueden ser dispersadas por los humanos y animales, inclusive por corrientes de agua, en tierras no perturbadas la semilla puede tener una latencia de hasta 20 años. Puede establecerse en los valles del centro de México, si se deja que se adapte a las condiciones climáticas de esa región, no se considera una maleza invasora en el sentido de que desplace a otra comunidad vegetal. Se tiene registrado que tolera herbicidas como el 2, 4-D, y es una planta alelopática. Generalmente se encuentra en lugares perturbados y húmedos. De acuerdo con la información extraída de la literatura, requiere de días largos para florecer, hasta ahora se ha encontrado en pequeñas poblaciones en México, Querétaro, Michoacán y el Valle de México, a aproximadamente 2250 m. En cuanto al análisis de riesgo de esta maleza su puntuación fue de 10 puntos, siguiendo la metodología que la FAO, lo cual nos indica que se deben de tomar acciones inmediatas para evitar así su expansión o diseminación por México, ya que si se deja pasar tiempo es muy probable que se adapte y establezca por completo en nuestro país.

PALABRAS CLAVE: trigo, *Brassicaceae*, FAO, latencia, resistencia.

COMPORTAMIENTO DEL MAÍZ EN TERRENOS INFESTADOS DE TEOCINTLE EN TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Artemio Balbuena Melgarejo^{*}, Susana Sánchez Nava, Juan Carlos Valencia Hilario,
Andrés González Huerta, Delfina de Jesús Pérez López y Francisco Gutiérrez
Rodríguez. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de
México
Correo e: artemio@uaemex.mx

Durante mucho tiempo el teocintle (*Zea mays spp. mexicana*), una de las especies con mayor afinidad genética con el maíz, fue una especie forrajera muy utilizada en el sur de la República mexicana, pero su gran capacidad de adaptación y reproducción ha favorecido su diseminación, la infestación de los terrenos, la contaminación de los maíces criollos y la disminución del rendimiento al grado de hacer nula la producción de maíz. Son pocos los trabajos de investigación en esta especie, tal vez porque falta definir con cifras comprobadas la pérdida de rendimiento que genera el teocintle en el cultivo de maíz. En este contexto se desarrolló la presente investigación que tuvo como objetivos: conocer el comportamiento del maíz y cuantificar la pérdida de rendimiento de grano de maíz en terrenos infestados de teocintle. Esta investigación se realizó en el año 2008, en San Mateo Oztzacatipan, Municipio de Toluca. Se eligió un terreno totalmente infestado de teocintle y se establecieron tres genotipos de maíz: H-50 (híbrido), Ixtlahuaca (variedad mejorada) y Criollo San Mateo (del productor cooperante). Además del rendimiento de grano, también se registraron algunos componentes del rendimiento. En los resultados se observó lo siguiente: En la comparación de medias, para genotipos, en la variable rendimiento de grano de maíz, el genotipo Criollo obtuvo mayor rendimiento de grano ($1846,20 \text{ kg ha}^{-1}$) que los genotipos Ixtlahuaca ($1450,90 \text{ kg ha}^{-1}$) y H-50 ($470,10 \text{ kg ha}^{-1}$). Los datos registrados para longitud de la mazorca fueron: 11,90 cm en Criollo; 9,08 cm en Ixtlahuaca y 8,00 cm en H-50. Para la variable número de granos por hilera de mazorca se obtuvieron: 27,26 granos en Criollo; 21,06 en Ixtlahuaca y 15,60 en H-50. Estos resultados muestran que los maíces criollos pueden ser más competitivos, pero definitivamente se observa que en terrenos infestados de teocintle, se genera una gran competencia interespecífica, que afecta severamente el rendimiento y sus componentes.

PALABRAS CLAVE: infestación, pérdida del rendimiento, componentes de rendimiento.

EVALUACIÓN DE (*Neohydronomus affinis* Hustache) COMO AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO DE LECHUGUILLA DE AGUA (*Pistia stratiotes* L.) BAJO CONFINAMIENTO

Germán A. Bojórquez Bojórquez^{1*}, Virginia Vargas Tristán², José Ángel Aguilar Zepeda³, Raymundo Medina López¹, Jorge Alejandro Hernández Vizcarra¹, Juan Antonio Gutiérrez García¹, Martín Aarón Tapia Chaidez¹ y Trinidad Contreras Morales⁴.

¹ Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía-Departamento de Botánica germanbojorquez@yahoo.com; ² Universidad Autónoma de Tamaulipas; ³ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; ⁴ Banco de agua DR 010 y 074.

La lechuguilla de agua es una maleza libre flotante, con registros para Sinaloa hace más de treinta años, pero en los últimos diez a la fecha, se generalizó como problema en los diques y redes de distribución, principalmente en el Distrito de Riego 108 de Sinaloa, México. Los objetivos del presente trabajo fueron demostrar la eficacia de (*Neohydronomus affinis*) como agente de control de lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*) y Estimar la densidad de insectos requerida para lograr un buen control. El agente de control es un coleóptero de la familia Curculionidae; se colectó e importó de los Estados Unidos Americanos, Estado de Florida; el trabajo de campo se desarrolló en el dique Casas Viejas, del Distrito de Riego 108; se establecieron parcelas flotantes de 1m², confinadas con 45 plantas y diferentes densidades de insectos con cuatro tratamientos (T1=125, T2=107, T3=200 y T4 testigo sin insectos); las evaluaciones se llevaron a cabo por 62 días; se analizaron con un diseño bloques al azar. Se logró un control total, sin diferencias estadísticas entre los tratamientos con insectos (Adulto, larva y pupa) en todas las evaluaciones, de igual manera en el número de mordeduras y hojas buenas, pero diferentes al testigo sin control. Con una densidad de 1.3 larvas por planta y con más de 5 hojas secas por planta se logra un buen control; *Neohydronomus affinis* resultó buen agente de control biológico de lechuguilla de agua.

PALABRAS CLAVE: Maleza acuática, control biológico, biocontrol.

INVENTARIO DE MALEZAS EN LOS DIQUES DEL DISTRITO DE RIEGO 108 DE SINALOA, MÉXICO

Germán A. Bojórquez Bojórquez¹, Virginia Vargas Tristán², Israel López Vazquez^{1*}, Rito Vega Aviña¹, Jorge Alejandro Hernández Vizcarra¹, Juan Antonio Gutiérrez García¹, Martín Aarón Tapia Chaidez¹ y Trinidad Contreras Morales³.

¹ Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía-Departamento de Botánica germanbojorquez@yahoo.com; ² Universidad Autónoma de Tamaulipas;

³ Banco de agua DR 010 y 074.

En los Distritos de Riego del estado de Sinaloa, la actividad agrícola es muy diversa en cuanto a las especies que se cultivan, en más de 800,000 hectáreas bajo riego, pero uno de los problemas que enfrenta para la entrega del agua con oportunidad son las diferentes malezas en los diques y las redes de distribución mayor y menor. El objetivo del presente trabajo fue, hacer un inventario de las especies de maleza más importantes en los diques del área de influencia del Distrito de Riego 108 de Sinaloa, México. Los diques que se colectaron fueron: El Salto, Norote, Casas Viejas y Agua Nueva, ubicados en el Municipio de la Cruz de Elota, del Estado de Sinaloa, al Noroeste de México. Los trabajos de colecta se realizaron durante un año para lograr un muestreo completo de las especies más importantes, se procesaron en el Herbario Gonzalez Ortega de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa (Secado, etiquetado e identificación). Se colectaron 24 especies, representadas por 20 géneros y 14 familias. De las especies más importantes como malezas resultaron, lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*), lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), Tule (*Typha domingensis*), Chilillo (*Polygonum hidropiperoides*) y lirio chino (*Hymenocallis sonorensis*).

PALABRAS CLAVE: Maleza acuática, Flora, hidrofitas.

MANEJO QUÍMICO DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CHAPINGO, MÉXICO

Andrés Bolaños Espinoza*, Mario Iván Ramos Noriega
Departamento de Parasitología Agrícola,
Universidad Autónoma Chapingo. anboes53@yahoo.com.mx.

45

Con el objetivo de determinar la flora nociva que infesta al cultivo de frijol y la efectividad biológica de herbicidas, se condujo un ensayo en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, durante la primavera – verano del 2009. Los herbicidas evaluados fueron: fomesafen (PRE y POST), linuron (PRE), bentazon (POST), imazethapyr (POST) y fomesafen + bentazon (POST), además, de un testigo absoluto, los cuales se alojaron en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se estimó el control total y por especie de la maleza; así como, la fitotoxicidad en el cultivo. Los mejores tratamientos fueron los que se aplicaron en etapa de preemergencia al cultivo, que son fomesafen a dosis de 0.312 kg i.a ha⁻¹ y el linuron a dosis de 0.94 kg i.a ha⁻¹, ya que mantuvieron al cultivo libre de malezas en un 90% durante el periodo de evaluaciones. El mejor herbicida en postemergencia fue el fomesafen a dosis de 0.312 kg i.a ha⁻¹. El linuron fue el único tratamiento que causó ligera fitotoxicidad al cultivo. Las principales malezas en el ensayo de acuerdo a su densidad fueron: *Acalypha indica* L., *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., *Bidens odorata* Cav., *Sicyos deppei* G.Don., *Solanum rostratum* Dunal., *Oxalis latifolia*, *Cyperus esculentus* L. y *Malva parviflora* L.

PALABRAS CLAVE: efectividad, herbicidas, malezas, frijol.

HERBICIDAS PREEMERGENTES EN TRES VARIEDADES DE CHILE ANCHO (*Capsicum annum* L.) EN S.L.P., MEXICO.

*Antonio Buen Abad Domínguez, Miguel Ángel Tiscareño Iracheta, Juan Carlos Rodríguez Ortiz, Carlos Villar Morales, José Luis Lara Mireles, Rabindranath Manuel Thompson Farfan, Julia Socorro Bravo Torres, Daniel Martínez Cervantes. Facultad de Agronomía UASLP. MEXICO.
Correo e: aabad@uaslp.mx

46

San Luis Potosí ocupa el segundo lugar en producción de chile participando con el 27% de la superficie nacional con un valor de 970 millones de pesos; es una actividad generadora de fuente de trabajo, con aproximadamente 130 a 150 jornales por hectárea desde la siembra en el almácigo hasta la cosecha; la presencia de maleza es uno de los limitantes de su producción por competir con el cultivo por los nutrientes, sino también por el potencial de albergar plagas y enfermedades, las cuales reducen el rendimiento a más del 70% si no se tiene un buen manejo. Por lo que en el presente estudio se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el mejor tratamiento herbicida de acción preemergente en tiempo y espectro de control. Daño por fitotoxicidad de los herbicidas en las variedades de chile tipo ancho utilizadas: "Corcel", "Rebelde" y "Caballero", donde se utilizaron los siguientes ingredientes activos de herbicidas: Oxifluorfen, Oxadiazon, Pendimetalin, Trifluralina. Su aplicación se realizó preemergente-pretransplante (48 h antes del transplante), a dosis media comercial; los cuales se evaluaron cada semana hasta 6 semanas considerando el periodo crítico de competencia de 40 a 45 días, chequeando fitotoxicidad y control de maleza presente hoja ancha y angosta a través de conteos en cuadrantes de 33 cm a los días después de la aplicación con los siguientes resultados: las variedades de chile no presentaron daño o efecto alguno de fitotoxicidad por los tratamientos herbicidas utilizados. El mejor tratamiento fue oxifluorfen con 25.12 plantas/m², siguiéndole pendimetalina con 38.59 plantas/m², en contraste con los testigos relativo y absoluto con 54.84 y 52.77 plantas/m², respectivamente. La maleza hoja ancha presente fue: *Tribulus terrestris* L., *Chenopodium* sp, *Malva* sp, *Thitonia* sp, siendo estas especies con menor presencia (25, 33, 28 y 38 plantas/m²) respectivamente, en contraste con la maleza hoja angosta *Eleusine indica* L., *Setaria glauca* L., principalmente con 199 y 287 plantas/m².

PALABRAS CLAVE: control maleza mixta en solanacea

¿CONTROL BIOLÓGICO O CONTROL INTEGRAL DE LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes*)?

O. Camarena^{1*}, J. Á. Aguilar¹, R. Vega¹, G. Bojórquez²,
J. A. Cervantes³ y M. Rojas⁴

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532,
Jiutepec, Morelos. C. P. 62550. Correo: ovidio@tlaloc.imta.mx;

²Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma
de Sinaloa en Culiacán, Sinaloa.

³Distrito de Riego 024 Ciénega de Chapala en Sahuayo, Michoacán.

⁴Distrito de Riego 061 Zamora en Zamora, Michoacán.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) ha desarrollado desde 1992 un programa de control de maleza acuática en las áreas de influencia de los distritos de riego de México y ha definido como alternativa el uso de agentes de control biológico para no sólo reducir, sino mantener bajo control al lirio acuático obteniéndose grandes beneficios económicos, productivos y sociales. Para reducir la población del lirio con insectos, neoquetinos (*Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*) se presentan distintas opciones, manejar sólo el control biológico, combinarlo con el control mecánico o químico, e incluso manual. Sin embargo, el no programar los momentos de aplicación, en ocasiones provoca que se reduzca drásticamente la población de insectos de manera que inhibe su acción de agente de control. Así, por ejemplo, en los distritos de riego 024 Ciénega de Chapala y 061 Zamora en Michoacán así como en DR 075 Río Fuerte, Sin. se liberaron neoquetinos que han permitido reducir las coberturas de la maleza en ciertos momentos, pero el empleo del control mecánico sin ninguna asociación con el proceso del crecimiento poblacional del neoquetino redujo significativamente su efecto de control e impidió mantener bajo control la población del lirio. Por ello es fundamental que en el manejo integral del lirio sea el comportamiento de la población del insecto que defina la estrategia del empleo de otros métodos de control. De esta manera, se asegura no sólo la reducción, sino el control permanente del lirio en cualquier cuerpo de agua infestado del país.

PALABRAS CLAVE: Control de maleza acuática, *Neochetina bruchi*, *N. eichhorniae*, Conservación en Distrito de riego.

TOLERANCIA DIFERENCIAL DE *Cologania broussonetii* Y *Amaranthus hybridus* A GLIFOSATO

Cruz Hipolito, Hugo¹; Domínguez Valenzuela, José Alfredo*²;
Medina Pitalúa, Juan Lorenzo² y De Prado, Rafael¹

¹Universidad de Córdoba, España. ²Universidad Autónoma Chapingo, Departamento
de Parasitología Agrícola. Correo e: jose_dv001@yahoo.com.mx

Cologania broussonetii es una leguminosa con potencial para ser utilizada como cubierta vegetal en frutales y como forraje. Esta especie es nativa de los Valles altos de México. Generalmente las especies utilizadas como cultivos de cobertura son altamente susceptibles a la interferencia con malezas en las primeras etapas de crecimiento. En estas etapas es aconsejable el uso de herbicidas que faciliten su establecimiento. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de glifosato sobre una población de *Cologania broussonetii* proveniente de Chapingo, Estado de México, y *Amaranthus hybridus*, maleza muy competitiva en varios cultivos en México. Plantas de ambas especies se cultivaron bajo condiciones controladas hasta alcanzar las 4 o 5 hojas verdaderas. Las plantas se aspejaron con soluciones de glifosato en dosis crecientes por ha⁻¹ en una cámara de tratamientos con boquilla Tee Jet 8002 EVS, a una presión de 2 kPa y 200 L de volumen ha⁻¹. También, en cámara de crecimiento se asperjaron plantas de ambas especies para medir la acumulación de ácido shiquímico a las 24, 48 y 96 h después de la aplicación. Los estudios realizados sobre plantas enteras en cámara de crecimiento controlada mostraron un alto grado de tolerancia a glifosato (ED₅₀ 505,39 g i. a. ha⁻¹), mientras que *A. hybridus* presentaba una alta sensibilidad al herbicida (ED₅₀ 64,260 g i. a. ha⁻¹). La alta tolerancia que presenta *Cologania broussonetii* a glifosato fue confirmada mediante ensayos de acumulación de shiquimato, encontrando valores muy bajos, que explican que no hay una inhibición competitiva de la enzima EPSPS.

PALABRAS CLAVE: Shiquimato, dosis-respuesta, ED50

EFFECTO ALELOPATICO DE RESIDUOS SECOS DE CINCO MALEZAS SOBRE LA EMERGENCIA Y DESARROLLO INICIAL DE CEBOLLIN (*Allium cepa* L.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.

¹M. Cruz, ²J. F. Ponce Medina, ²A. M. García, ²R. Medina,
²C. Ceceña, ²M. G. González, y ²J. U. Murillo

¹Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera a Delta s/n Ejido Nuevo León, B. C., México. mcruz1410@hotmail.com

²Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera a Delta s/n Ejido Nuevo León, B. C., México.

Se condujo en invernadero un experimento con el objeto de evaluar el efecto alelopático de residuos secos de cinco malezas incorporadas al suelo en la emergencia y desarrollo inicial del cultivo de cebollín. Las malezas utilizadas fueron, girasol (*Helianthus annuus*), coquillo (*Cyperus rotundus*), grama (*Cynodon dactylon*), quelite rojo (*Amaranthus palmeri*) y fibra (*Sesbania macrocarpa*) y la variedad de cebollín fue Green Banner con buenas características para las siembras de invierno. Las malezas se dividieron en raíz, parte foliar y planta entera las cuales fueron los tratamientos más un testigo sin maleza, con tres repeticiones. Estadísticamente, la germinación no fue afectada significativamente en la mayoría de los tratamientos respecto al testigo, los que mostraron mayor efecto alelopático y que presentaron los valores más bajos fueron, raíz de *C. rotundus*, raíz de *A. palmeri*, con valores de 2.00 y 4.33 semillas germinadas o emergidas, respectivamente. Los demás tratamientos, si bien, no presentaron diferencia con respecto al testigo, se comportaron con una tendencia a disminuir casi en forma cronológica el número de plántulas emergidas, donde el mayor valor fue para tratamiento raíz de *C. dactylon* con 16.33 semillas, no encontrando diferencia sobre el testigo que presentó un valor similar, seguido de *C. dactylon* en su parte foliar y planta entera con valores de 16.00 y 15.33, en el mismo orden. Al evaluar la altura del cebollín a los 30 días después de la siembra (DDS), el tratamiento *A. palmeri* planta entera mostró la mayor diferencia significativa con respecto al testigo con un valor de 6.083 cm y *C. dactylon* raíz presentó tendencia a desarrollarse con mayor altura que el resto de los tratamientos con un valor de 10.39 cm y *S. macrocarpa* raíz el menor valor con 8.91 cm. Al evaluar el peso seco de las plántulas de cebollín a los 30 DDS el tratamiento *C. rotundus* raíz presentó la mayor diferencia significativa con respecto al testigo con un valor de 0.033 g. Cabe destacar que los tratamientos *C. dactylon* planta entera, *C. dactylon* raíz, *C. dactylon* foliar y *S. macrocarpa* raíz mostraron tendencia a producir mayor peso seco que el testigo sin maleza con valores de 0.2423, 0.2157, 0.1876 y 0.1848 g en el mismo orden, contra 0.1517 g del testigo sin maleza.

PALABRAS CLAVE: Interferencia, alelopatía, peso seco.

ESPECIES DE MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN EL BAJIO DE GUANAJUATO, MEX.

Juan Carlos Delgado Castillo*, Carmelo Velázquez Villa**,
Levi Velázquez Rojas**

*Consultor técnico independiente (weedsqto@yahoo.com.mx)

**Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto. (psvegetal@gto.sagarpa.gob.mx)

50

En el cultivo de alfalfa convencionalmente no se tienen registradas del todo, las especies de malezas asociadas, en virtud del manejo que el productor realiza de manera periódica con los cortes de la biomasa para forraje. Esto implica que el número de especies en realidad pudiera ser bajo, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar las malezas asociadas al cultivo de alfalfa en El Bajío de Guanajuato, Méx. Con base en lo anterior, se llevó a cabo el muestreo en veinte municipios donde se produce alfalfa (*Medicago sativa* L.) para determinar las malezas más frecuentes en el ciclo otoño-invierno. En total se muestrearon 102 puntos, cada uno representando una parcela en particular; se encontraron 64 especies de malezas asociadas al cultivo de alfalfa, las cuales están representadas en 17 familias diferentes, 40 de ellas son introducidas al estado y 24 se consideran nativas de México. Las especies más frecuentes en el cultivo fueron *Parthenium hysterophorus* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Rumex crispus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch, *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke, *Aldama dentata* Llave & Lex., *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wigg., *Lepidium virginicum* L., *Picris echioides* L., *Bromus catharticus* Vahl y *Galinsoga parviflora* Cav. La distribución de especies en las parcelas indica que *P. hysterophorus* y *L. multiflorum* se distribuyen de manera uniforme en las parcelas en poco más del 30% de los puntos muestreados; asimismo, en manchones en el 33 y 25%, respectivamente. *C. dactylon* se distribuye uniformemente en el 22%, en manchones en el 20% y en borde de parcela en el 22% de los puntos. El resto de las especies se distribuyen en bordes de parcelas y en manchones. Las especies que se consideran más competitivas y que pueden desplazar al cultivo de alfalfa a corto plazo son *Parthenium hysterophorus*, *Lolium multiflorum* y *Cynodon dactylon*.

PALABRAS CLAVE: alfalfa, malezas, frecuencia, distribución

HIERBAS Y ARBUSTOS DE LOS BORDES DE CARRETERAS DE GUANAJUATO, MEXICO

Juan Carlos Delgado C.¹, Heike Vibrans²,
Carmelo Velázquez V.³, Levi Velázquez R.³

¹Consultor técnico independiente (weedsqto@yahoo.com.mx)

²Colegio de Postgraduados (heike_textcoco@yahoo.com.mx)

³Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto. (psvegetal@gto.sagarpa.gob.mx)

51

Una de las vías comunes de ingreso de semillas de malezas en una región y su dispersión, tiene como origen el transporte de productos agrícolas que transita por las diferentes carreteras y autopistas. Lo anterior se clarifica con la detección de la maleza cuarentenada, *Polygonum convolvulus* en algunos municipios del estado de Guanajuato, Méx. Dado que a la fecha no se cuenta con un monitoreo sistemático de malezas cuarentenadas invasoras en el estado, el objetivo del presente trabajo fue la determinación si adicional a *P. convolvulus*, existe(n) alguna(s) otra(s) especie(s) de maleza(s) de importancia cuarentenaria en Guanajuato como resultado del flujo y dispersión por medio del transporte terrestre de productos agrícolas. Además se documentó la vegetación viaria, se determinaron y cuantificaron las plantas herbáceas y arbustivas asociadas a bordes de carreteras y autopistas de Guanajuato (vegetación ruderal). El muestreo se llevó a cabo en los bordes de las principales carreteras federales y autopistas de Guanajuato, Méx. (vegetación viaria o ruderal). A lo largo de estas carreteras, cada 5 km se documentó una superficie de 30 m² con un listado de especies presentes y una estimación de su cobertura, para un total de 159 puntos. La vegetación era dominada por pastos, y consistía de especies bien conocidas, en su mayoría nativas, pero con una proporción relativamente alta de exóticas. Las especies viarias más frecuentes fueron *Cynodon dactylon*, *Amaranthus hybridus*, *Simsia amplexicaulis*, *Eragrostis mexicana* y *Tithonia tubaeformis* con presencia en más de la mitad de los puntos de muestreo; *Bidens odorata*, *Melinis repens*, *Sida collina*, *Parthenium hysterophorus* y *Aldama dentata* se encontraron en más del 40% de los sitios. No se encontró ninguna especie de importancia cuarentenaria, ni especies exóticas nuevas.

PALABRAS CLAVE: malezas cuarentenarias, frecuencia, vegetación viaria o ruderal.

SEMILLAS DE MALEZAS ASOCIADAS A GRANO DE CEBADA (*Hordeum vulgare*) EN EL BAJÍO DE GUANAJUATO, MEX. CICLO OI 2008-2009

Juan Carlos Delgado Castillo¹, Carmelo Velázquez Villa², Levi Velázquez Rojas²

¹Consultor técnico independiente (weedsqto@yahoo.com.mx)

²Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto. psvegetal@gto.sagarpa.gob.mx

La detección de un foco de infestación de *Polygonum convolvulus* en el municipio de Irapuato, Gto. durante 2008, ha obligado a fortalecer las medidas para evitar la dispersión de esta maleza hacia sitios libres. La producción y movilización de granos y semillas están entre los mecanismos de dispersión de semillas de malezas más importantes, lo que implica el monitoreo permanente de los sitios de producción (de granos y semillas), a fin de detectar de manera oportuna, nuevos focos de infestación. En el caso de la cebada, el control ordenado de la producción y distribución de la semilla, permiten también el control de la superficie sembrada; sin embargo, ante la imposibilidad de muestrearla toda, se puede implementar un monitoreo indirecto a través de la toma de muestras en el transporte del grano cosechado. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la posible presencia de malezas de importancia cuarentenaria en grano de cebada, incluida *Polygonum convolvulus*; las demás malezas asociadas al cultivo y determinar nuevos focos de infestación de *P. convolvulus*. El muestreo se llevó a cabo sobre el grano de cebada cosechado en el ciclo OI 08-09 en El Bajío de Guanajuato, Méx. Se detectaron tres muestras positivas a *P. convolvulus* (se declaró un nuevo foco de infestación en San Miguel de Allende, Gto.), mientras que las semillas de las especies más frecuentes en cebada fueron *Phalaris minor*, *Echinochloa* spp. (*E. crusgalli* y *E. colonum*), *Chenopodium album*, *Phalaris paradoxa*, *Amaranthus hybridus*, *Avena fatua* y *Brassica* spp. (*B. nigra* y *B. rapa*), con porcentajes de frecuencia de 32, 29, 29, 26, 26, 25 y 20%, respectivamente. El análisis de muestras de grano o semilla de un cultivo cosechado en una gran región geográfica, permite determinar indirectamente las especies de malezas asociadas a ese cultivo, incluidos los posibles focos de infestación de malezas de importancia cuarentenaria.

PALABRAS CLAVE: cebada, malezas cuarentenadas, frecuencia

ESPECIES DE MALEZAS ASOCIADAS A FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) EN GUANAJUATO, MEX.

Juan Carlos Delgado Castillo^{1*}, Carmelo Velázquez Villa², Levi Velázquez Rojas²

¹Consultor técnico independiente (weedsqto@yahoo.com.mx)

²Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto. (psvegetal@gto.sagarpa.gob.mx)

Para Guanajuato se reporta que las hierbas que aparecen con mayor frecuencia en el cultivo de frijol son quiebraplato, quelite bledo, coquillo, rosa amarilla, golondrina, chotol, verdolaga y pasto rayado, sin presentar datos específicos sobre frecuencia y abundancia. Asimismo, se comenta que en frijol de temporal se han encontrado hasta 70 especies, mientras que en frijol de riego se han encontrado hasta 46 especies, pero sin presentar los listados correspondientes. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar las especies de malezas, abundancia y distribución en frijol en Guanajuato, Méx. El muestreo se llevó a cabo en 13 municipios durante el ciclo productivo primavera verano 2009. En total se muestrearon 75 puntos, cada uno representando una parcela en particular. Se encontraron 80 especies de malezas asociadas al cultivo de frijol, las cuales están representadas en 21 diferentes familias, 35 de esas especies son consideradas como exóticas. Las especies que se presentaron como más frecuentes en los predios de frijol muestreados fueron *Amaranthus hybridus* en el 75%, *Anoda cristata* en el 60%, *Tithonia tubaeformis* 59%, *Portulaca oleracea* 56%, *Ipomoea purpurea* 53%, *Aldama dentata* 49%, *Bidens odorata* 40% y *Cyperus esculentus* 37%. La mayoría de ellas se presentaron en abundancia baja (menos de 5 plantas.m⁻²) y en distribución uniforme dentro de las parcelas. Es de resaltar que en una buena parte de la superficie de la zona norte del estado (p.e. San Felipe y Ocampo) una de las especies más abundantes y competitivas con el frijol es *Bidens odorata*, la cual ha obligado a implementar medidas adicionales al control químico para la reducción de sus poblaciones.

PALABRAS CLAVE: frijol, malezas, frecuencia, abundancia

SEMILLAS DE MALEZAS CUARENTENADAS ASOCIADAS A GRANO DE TRIGO (*Triticum aestivum*) IMPORTADO A GUANAJUATO, MEX.

Juan Carlos Delgado Castillo*, Carmelo Velázquez Villa**,
Levi Velázquez Rojas**

*Consultor técnico independiente (weedsqto@yahoo.com.mx)

**Programa de Sanidad Vegetal, SAGARPA-Gto. psvegetal@gto.sagarpa.gob.mx

54

La demanda de grano de trigo en El Bajío de Guanajuato año tras año es mayor a la oferta, dado que se requiere la importación adicional de trigo duro y algunos harineros principalmente de la zona norte del país, EUA y de Canadá. Este hecho implica riesgos a la fitosanidad de la región, dado que junto con el grano se pueden introducir plagas que no están presentes en la zona como el carbón parcial del trigo u otros carbonos, así como semillas de malezas clasificadas como de importancia cuarentenaria, tal es el caso de *Polygonum convolvulus* L., la cual se detectó en 2008 en la zona de Irapuato, con el consecuente reforzamiento las medidas de control y seguimiento, sobre todo porque con cierta frecuencia se puede presentar la desviación de grano para la siembra en campo. A la fecha no existe una caracterización de las semillas de malezas de importancia cuarentenaria asociadas al grano introducido a Guanajuato, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar las especies presentes en grano de trigo para industrialización. Se analizaron las semillas de especies de malezas cuarentenadas que se han introducido al estado de Guanajuato en grano de trigo para industrialización procedente de EUA y Canadá, así como algunos lotes de producción nacional; el muestreo se llevó a cabo directamente en los centros de acopio de Guanajuato. Se encontraron semillas de *Polygonum convolvulus*, *Thlaspi arvense*, *Vaccaria hispanica*, *Agrostemma githago*, *Aegilops cylindrica*, *Lithospermum arvense*, *Galeopsis tetrahit* y *Silene noctiflora*. En ninguna de las muestras procedentes del Noroeste de México o de la zona de El Bajío de Guanajuato se encontraron semillas de malezas cuarentenadas. La especie más frecuentemente detectada (casi en el 100% de las muestras) en este tipo de productos es *Polygonum convolvulus*. En segundo lugar queda *Thlaspi arvense* (en alrededor del 30% de muestras). El resto de especies se localiza ocasionalmente (en menos del 5% de muestras analizadas).

PALABRAS CLAVE: *Polygonum convolvulus*, *Thlaspi arvense*, trigo industrial.

SENSIBILIDAD DE LEGUMINOSAS SILVESTRES A GLIFOSATO

Domínguez Valenzuela J. A.¹, Espinosa Segura, B.¹,
Cruz Hipólito H. E.², González Torralva F.² y De Prado R.²

1Dpto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo.
de México, México. CP 56250. 2 Dpto. de Química Agrícola y Edafología,
Universidad de Córdoba, Córdoba, España.

Correo e.: josé_dv001@yahoo.com.mx

55

Se realizaron ensayos de dosis-respuesta a glifosato *in vitro* e invernadero, en las leguminosas *Crotalaria pumila* Ortega, *Medicago denticulata* Willd., *Melilotus albus* Desr. y *M. indicus* (L.) All. Concentraciones de glifosato de 0, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320 y 640 ppm, se usaron para los ensayos *in vitro*, aplicadas sobre 10 semillas escarificadas y sembradas en placas petri con papel filtro, usando 5 ml de solución y midiendo la longitud de la parte aérea de las plántulas, ocho días después del tratamiento. Cada tratamiento se replicó cinco veces. Para los ensayos en invernadero se usaron dosis de 0, 180, 360, 540, 720 y 900 g de glifosato ha⁻¹, aplicadas sobre plántulas de cuatro trifolios, registrando el peso fresco por planta 21 días después de la aplicación. Los ensayos de dosis-respuesta *in vitro* indicaron que *M. albus* fue la especie con mayor nivel de tolerancia, seguida de *M. indicus*, *Medicago denticulada* y *Crotalaria pumila*; en tanto que en invernadero, *M. indicus* mostró la mayor tolerancia, seguida por *M. denticulada*, *M. albus* y *C. pumila*. Esta investigación muestra que la tolerancia a glifosato esta presente en especies de leguminosas silvestres.

PALABRAS CLAVES: Leguminosas, coberturas vivas, tolerancia, glifosato.

TOLERANCIA DE *Cologania broussonetii* y *Vicia* sp. AL HERBICIDA GLIFOSATO *in vitro*, INVERNADERO Y CAMPO EN CHAPINGO MÉXICO

Domínguez Valenzuela J. A.¹ Martínez Aguilar K.¹; Cruz Hipólito H. E.²,
González Torralva, F.² y De prado R.²

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de México. ² Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España. josé_dv001@yahoo.com.mx

56

Ensayos de dosis-respuesta de *Cologania broussonetii* y *Vicia* sp. a glifosato *in vitro*, invernadero y campo, se determinaron curvas de dosis-respuesta de estas leguminosas al herbicida, en Chapingo, Edo. de México. En laboratorio se utilizaron semillas escarificadas de *C. broussonetii* y desinfectadas de *Vicia* sp., en papel filtro estéril en cajas petri, aplicando 0, 25, 50, 100, 200, 400, 800 y 1600 ppm a *C. broussonetii* y 0, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 y 1280 ppm a *Vicia* sp., incubándolas por ocho días en el laboratorio y registrando la longitud de plántula. Se usaron cinco repeticiones por tratamiento. En macetas de ½ kg de sustrato suelo:turba (2:1), se colocaron 10 semillas pregerminadas, regándolas diariamente. Se asperjaron 0, 180, 360, 720, 1440, 2880 y 5760 g en *Vicia* sp., y 0, 180, 360, 720, 1440, 2880, 5760 y 11760 g de glifosato por ha⁻¹ en *C. broussonetii*, en plantas de 3 a 4 hojas. En campo se aplicaron sobre *C. broussonetii* 0, 117, 217, 527, 983, 1872, 3743 y 7484 g y 0, 180, 360, 720, 1440, 2880, 5760 y 11520 g de glifosato ha⁻¹ en *Vicia* sp. En invernadero y campo se registró peso fresco de 10 plantas por repetición a los 21 días después del tratamiento. Los datos de los tres bioensayos se transformaron a porcentaje con respecto al testigo y se sometieron a análisis de regresión no lineal para estimar las ED₅₀. La ED₅₀ para *Cologania broussonetii* y *Vicia* sp. *in vitro* fue de 2.40 y 13.55 ppm, respectivamente; en tanto que en invernadero fue de 784.15 g para *C. broussonetii*, en tanto que no fue posible estimarla para *Vicia* sp. con la máxima dosis probada (5760 g ha⁻¹), sugiriendo que la ED₅₀ es mayor. En campo la ED₅₀ fue de 1 838.15 g ha⁻¹ y 3355.87 g ha⁻¹ para *C. broussonetii* y *Vicia* sp., respectivamente. Los bioensayos confirmaron que *Vicia* es más tolerante que *Cologania*, y que las dos especies presentan considerable tolerancia al herbicida.

PALABRAS CLAVE: Leguminosas silvestres, tolerancia a glifosato, curvas de dosis-respuesta.

COMPETENCIA DE MALEZA EN DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL EN CLIMA CÁLIDO

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

¹Botánica Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco
Km 36.5. Montecillo Mpio de Texcoco Méx. CP56230. jasee@colpos.mx;
mate@colpos.mx; ² Instituto de Investigación Científica, Área de Ciencias Naturales.
Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo Gro. e-mail:
y_escalante@yahoo.com.mx

La maleza ocurre de manera natural en los suelos agrícolas. El clima y labor del cultivo delimita la especie, población, época de ocurrencia de la maleza y su efecto sobre la producción de los cultivos. El objetivo del estudio fue determinar en clima cálido las especies de maleza que compiten con el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y el efecto de la competencia de la maleza durante la etapa reproductiva sobre el rendimiento y componentes del frijol. La siembra del cultivar Michoacán 12A3 de hábito de crecimiento indeterminado arbustivo, se realizó en clima cálido subhúmedo (18°25'N y 99°35'O, 731 m de altitud), el 17 de diciembre, en suelo franco arcilloso, bajo riego, en surcos a 80 cm y una densidad de 13.3 plantas m⁻² con 40-40-00 de NPK. Los tratamientos consistieron en el cultivo: T1) libre de maleza todo el ciclo; T2) con maleza todo el ciclo; T3) con maleza desde inicio de floración hasta madurez fisiológica (50 a 100 días después de la siembra, dds); y T4) con maleza desde el 50% de la floración hasta madurez fisiológica (75 a 100 dds). El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. A la cosecha del frijol (100 dds) se encontraron 18 especies de maleza, donde destacan seis por su valor de importancia: *Panicum reptans* L. (zacate pitador o conejo), *Tithonia tubiformes* (Jacq) Cass (acahual), *Echinochloa colona* L.(Link)(arrocillo silvestre), *Euphorbia hyssopifolia* (L.) Small (golondrina), *Amaranthus palmeri* S. Wats (quintonil tropical) y *Amaranthus hybridus* L.(quelite). La biomasa y rendimiento más alto se encontró en T1 con 235 y 143 g m⁻², respectivamente; seguido de T4 y T3; y con T2 el más bajo con 115 y 57 g m⁻², respectivamente. Estos resultados sugieren que la competencia con maleza a partir de la floración del frijol no ocasiona reducciones significativas en la producción de frijol.

PALABRAS CLAVE: *Phaseolus vulgaris* L., especies de maleza, valor de importancia, componentes del rendimiento, índice de cosecha.

DENSIDAD DE MALEZA Y RENDIMIENTO DE *P. coccineus* L. Y *P. vulgaris* L. EN CLIMA TEMPLADO

J. Alberto Escalante Estrada y Ma. Teresa Rodríguez González*.
Colegio de Postgraduados. Botánica. Campus Montecillo. Montecillo Méx.
México. 56230. E-mail:jasee@colpos.mx ; mate@colpos.mx

58

Uno de los principales problemas que limitan el rendimiento del frijol, es la competencia con la maleza. Así, el rendimiento estará en función de la densidad de las especies de maleza y la etapa de desarrollo del cultivo en que ocurran. La densidad de la maleza puede reducirse total o parcialmente y así la competencia al cultivo, dependiendo de la intensidad de remoción. El objetivo de este estudio fueron determinar: a) el efecto de la densidad de maleza sobre la biomasa, índice de cosecha, rendimiento y sus componentes y b) el modelo para estimar la reducción absoluta de la biomasa y rendimiento en función de la población de maleza en Ayocote (*P.coccineus* L.) de hábito de crecimiento indeterminado y frijol (*P.vulgaris* L.) cv. Flor de Durazno de hábito de crecimiento determinado. La siembra se realizó en Montecillo Méx. el 17 de julio de 2008, a la densidad de 33 plantas por m² y la cosecha a los 112 días después de la siembra (dds). Los tratamientos se aplicaron a los 35 dds y consistieron en remoción de maleza en: 1) 0%, 2) 100%, 3) 75%, 4) 50% y 5) 25%, para generar 93, 0, 23, 46 y 70 plantas m⁻², respectivamente. En orden de valor de importancia, la maleza que ocurrió en ambas especies de *Phaseolus* fue: *Chenopodium album* L., *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers, gramíneas (como *Bromus catharticus* Vahl, *Eleusine multiflora* Hochst. ex A. Rich., *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov., *Cynodon dactylon* (L.) Pers); *Cyperus esculentus* L., *Amaranthus hybridus* L., *Verónica persica* Poir, *Brassica rapa* L. y *Acalipha mexicana* Muell.-Arg. La biomasa, índice de cosecha, rendimiento y componentes de *Phaseolus* disminuyeron conforme la densidad de maleza se incrementó. La reducción absoluta de la biomasa y rendimiento en función de la densidad de maleza puede estimarse mediante un modelo cuadrático.

PALABRAS CLAVE: Ayocote, biomasa, índice de cosecha, especies de maleza, vainas.

PROPUESTA DE UN FORMULARIO PARA COLECTAR MICROORGANISMOS EN MALEZAS ENFERMAS CON POTENCIAL PARA MICOHERBICIDAS

Marcos Espadas R., Manuel Silva V^{*}., Natalia C. Hernández F., Selene M. Sánchez M., Sonia Monroy M., , Gloria A. Zita.

DGAPA-PAPIME 202407. UNAM. ^{*}Correo- e: marcosespadas00@yahoo.com.mx

59

El control biológico ha demostrado ser una alternativa eficaz para controlar malezas. En la actualidad los agentes de control más utilizados son: insectos, peces y hongos, estos últimos pueden aplicarse mediante control biológico clásico o como micoherbicida. La correcta colecta de malezas enfermas es un punto crucial para la determinación específica de fitopatógenos y por lo tanto para el desarrollo de micoherbicida, a fin de poder contar con una herramienta de campo que facilite esta determinación en la FES-Cuautitlán se diseñó un formulario de colecta con los siguientes apartados: a) datos generales; b) apariencia general de la planta; c) órganos afectados de la maleza; d) severidad e incidencia de la enfermedad en la maleza, así como, e) tipo de síntoma, en este último se describe el síntoma; las características del signo; los tipos de conidias, además se incluyen fotos de la planta y del hongo asociado. La recopilación de esta información permitió establecer la relación síntoma-signo, de manera eficiente, al evaluarla mediante la colecta de cuatro malezas, en parcelas de la FESC. En *A. Amaranthus hybridus* se observaron manchas foliares en el haz de las hojas ocasionadas por *Alternaría sp.*, en *Rumex crispus* se presentó un abigarrado típico de color púrpura con el centro negro tanto en el haz como en el envés provocados por el hongo *Curvularia sp.*; en *Sonchus oleraceus* se encontró un abigarrado con manchas necróticas en zonas muy grandes en el haz de la hoja asociado a *Curvularia sp.* y a *Epicocum sp.*, así como una cenicilla provocada por *Cylindrocladium sp.* En *Sycios. deppei* se detectaron manchas foliares de color café en el haz de las hojas con un halo amarillento muy pronunciado que estuvieron provocadas por *Cercospora sp.*

PALABRAS CLAVE: *Alternaría, Rumex, Cylindrocladium, Sicyos.*

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Aegilops cylindrica*, MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO.

Diana Espadas Z. *, Sonia Monroy M., Alejandro Austria M., Manuel Silva V., Natalia Hernández F., Selene M. Sánchez M., Marcos Espadas R. y Gloria Zita P.
DGAPA-PAPIME 202407. UNAM.

Correo e: [Correo e: busanito_gonito@hotmail.com](mailto:busanito_gonito@hotmail.com)

60

Originaria de Europa del Este, *Aegilops cylindrica* es una maleza que invade los campos de trigo de varias localidades en Estados Unidos. En México, se encuentra incluida en la NOM-043-FITO-1999, ordenamiento que enlista las especies de maleza cuarentenaria. Su cercanía filogenética con el trigo, que deriva en innumerables similitudes físicas y químicas, hace que su control selectivo sea especialmente difícil. Además, la semilla de *Ae. cylindrica* permanece viable hasta por cinco años y tolera el daño mecánico provocado por la cosecha, además, tiene estructuras alargadas que pueden ayudar a su dispersión. Otro punto alarmante estriba en que *Ae. cylindrica* ha demostrado ser resistente a la invasión por nematodos del género *Heterodera* por lo que la presencia de esta maleza, al ser hospedante de dicho parásito, representa un peligro potencial para plantas aledañas. Este trabajo presenta el análisis de riesgo para *Ae. cylindrica* de acuerdo al protocolo que proporciona la FAO. Los resultados obtenidos a través de este método arrojan un puntaje de 12 unidades, es decir, 6 por encima del puntaje crítico, lo que coloca a *Ae. cylindrica* como una especie cuyo control debe ser prioritario en la agenda nacional. Adicionalmente, el trabajo incluye notas relacionadas a la biología de la especie, que pueden ser tomadas en cuenta para desarrollar estrategias de prevención. El impacto de este trabajo radica en la importancia económica y alimenticia del cultivo en cuestión, toda vez que se trata de un elemento indispensable en la alimentación mundial y que la presencia de esta maleza representa pérdidas en el rendimiento mayores al 60%.

PALABRAS CLAVE: análisis de riesgo, *Heterodera*, malezas cuarentenarias, trigo.

RESTATING ENGLISH LANGUAGE LEARNING PROGRAMS FOR CONSENSUAL TERMINOLOGY IN AGRONOMIC SCIENCE

Rogero Espadas Zita*¹, Diana Gabriela Espadas Zita²,
Selene Sánchez Mendoza², Gloria de los Ángeles Zita Padilla²

¹Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus
Estado de México, ²Universidad Nacional Autónoma de México.
Correo e: rogerespadas@gmail.com

One of the greatest hurdles that non-native speakers of English face when doing research is to actually report their results in English. This is necessary since English happens to be the most widely spread language in science journals. English syntax and lexicon allow users to propose terms and expressions to define new concepts and processes. These neologisms can easily become conventional due to the English Language “pragmatic plasticity”. The obstacle comes in when users do not have the necessary performance level to take advantage of this plasticity. Consequently, the aim for Mexican educational institutions should be: a) to restate their curricula upon language acquisition, b) to improve grammar analysis and c) to foster productive skills (speaking and writing) in order for students to get at least an “Independent User” level in L2. According to the CEFR, a B2 student should have the abilities required for this purpose. The second issue is the amount of terms that these students and researchers need to learn in order to be accurate at describing and explaining phenomena. Moreover, many of these concepts are extremely difficult to translate into their L1 when required. From a linguistic point of view, we suggest the scientific community use the term or concept that best describes the process. If the word has to be kept in the language it was first reported, this should be conventionalized in order to avoid troublesome misinterpretations. We would like this principle to be extended to Spanish as well. Hence, we strongly recommend Spanish written issues attach to NIMF no. 5: Glosario de Términos Fitosanitarios published by FAO in 2005. This will bring about homogeneous exchange of ideas and consensus regarding specific lexicon.

CONTROL DE MALEZA EN LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DE ZONAS DE RIEGO

Rafael Espinosa Méndez
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Correo e: respinoz@tlaloc.imta.mx

62

En México, la operación y mantenimiento de la mayor parte de la red menor de la infraestructura hidroagrícola de las zonas de riego se encuentra a cargo de las organizaciones de usuarios. Se estima que aproximadamente el 60% del presupuesto anual de estas organizaciones se destina al mantenimiento de la infraestructura, especialmente el desazolve y el control de malezas. Para la realización de estos trabajos existen métodos mecánicos, químicos y biológicos, en donde la falta de conocimiento y/o inexperiencia del personal encargado de la conservación ha provocado el incremento de la conservación diferida y en consecuencia de los costos de mantenimiento, el deterioro de la infraestructura y de la maquinaria, propagación de maleza, etc.

En el presente trabajo se muestra un resumen de las principales malezas que invaden la infraestructura hidroagrícola de las zonas de riego del país, en donde se exponen el (los) método(s) más recomendables para su control, así como sus respectivos costos. Especialmente se presenta la información del uso de maquinaria, indicando la más adecuada con base en los rendimientos, costos y el mínimo deterioro de la infraestructura. También se describe la información básica y la planeación general para un programa de mantenimiento. Esta información será una base en la toma de decisiones de los encargados de la conservación y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola, que les permitirá optimizar sus recursos humanos y económicos en apoyo a la sustentabilidad de las zonas de riego.

PALABRAS CLAVE: Control mecánico, control químico, control biológico, conservación, mantenimiento.

ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MALEZAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MANGO MANILA EN TIERRA BLANCA, VERACRUZ

Valentín A. Esqueda Esquivel*¹, Félix David Murillo Cuevas¹,
Héctor Cabrera Mireles¹, Andrés Vásquez Hernández¹

¹Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Correo e: esqueda.valentin@inifap.gob.mx

La intensificación de la agricultura provoca un desequilibrio en los sistemas naturales, que en el caso de las malezas afecta la biodiversidad de especies. En 2008 se realizó un estudio en El Pantano, municipio de Tierra Blanca, Ver., cuyo objetivo fue determinar la abundancia, riqueza, diversidad y biomasa de especies de malezas en plantaciones de mango Manila con diferentes sistemas de tecnificación, en tres épocas del año. Los sistemas que se evaluaron fueron mínimo tradicional, en transición, tecnificado, y sustituido por caña de azúcar, durante las épocas de secas, temporal e invierno. Los muestreos se realizaron al azar, utilizando cuatro cuadrantes de 1 m² por sistema y por época. Las variables de respuesta fueron: abundancia (número de individuos), riqueza (número de especies), diversidad (índice de Shannon-Weaver) y producción de biomasa seca. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Las variables de respuesta se analizaron mediante un estadístico factorial, con interacciones, y se aplicó la prueba de Tukey para la comparación de medias. Las especies más abundantes por 1 m² fueron *Philodendron* sp. en secas y temporal con 7.8 y 6.3 individuos en promedio, respectivamente y *Borreria* sp. en invierno con 19.3 individuos; la primera especie en el sistema en transición y la segunda, en el tecnificado. No hubo diferencia estadística en la abundancia de especies de malezas entre épocas del año. La menor riqueza de especies se presentó en la época de secas en caña de azúcar. La menor diversidad en las épocas de invierno y secas en el sistema sustituido por caña de azúcar. El sistema tecnificado y de transición favorecieron la abundancia de especies de malezas y el sistema sustituido por caña de azúcar afectó negativamente la diversidad y riqueza de malezas. Las lluvias favorecieron la biomasa.

PALABRAS CLAVE: especies, tecnificación, épocas del año, biomasa.

NUEVOS TRATAMIENTOS HERBICIDAS PARA CONTROLAR *Echinochloa colona* EN ARROZ DE TEMPORAL

Valentín A. Esqueda Esquivel^{1*}, Oscar Hugo Tosquy Valle¹,
Dulce S. Flores Morales¹

¹Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de
Medellín de Bravo, Ver. Correo e: esqueda.valentin@inifap.gob.mx

64

Durante el ciclo de temporal de 2009 se estableció un experimento en La Colonia Palmarillo, municipio de Tres Valles, Ver., con objeto de determinar la efectividad de nuevos tratamientos herbicidas en el control del zacate pata de pichichi [*Echinochloa colona* (L.) Link] en el cultivo de arroz de temporal. Se evaluaron siete tratamientos: 1. Cihalofop-butilo (360 g ha^{-1}), 2. Bispiribac-sodio (30 g ha^{-1}), 3. Cihalofop-butilo + clomazone ($315 + 480 \text{ g ha}^{-1}$), 4. Bispiribac-sodio + clomazone ($22 + 480 \text{ g ha}^{-1}$), 5. Propanil + clomazone ($2,160 + 480 \text{ g ha}^{-1}$), 6. Propanil/propanil ($3,600 + 3,600 \text{ g ha}^{-1}$) y 7. Testigo sin aplicar. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se realizaron evaluaciones de control de malezas y toxicidad al arroz a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación de los tratamientos (DDA) y se determinó el rendimiento de arroz palay. Solamente bispiribac-sodio solo y en mezcla con clomazone y cihalofop-butilo en mezcla con clomazone ocasionaron toxicidad al arroz, pero ésta fue mínima y desapareció entre los 15 y 30 DDA. A los 45 DDA, el control de *E. colona* más alto (95.3%) se obtuvo con cihalofop-butilo solo, aunque fue estadísticamente semejante al obtenido con cihalofop-butilo + clomazone y con bispiribac-sodio. Los tratamientos anteriores, conjuntamente con la mezcla de bispiribac-sodio + clomazone tuvieron rendimientos de grano que variaron entre 4,826 y 5,468.50 kg ha^{-1} , estadísticamente semejantes entre sí, y superiores al resto de los tratamientos. De acuerdo con los resultados, se considera que los herbicidas cihalofop-butilo y bispiribac-sodio, solos y en mezcla con clomazone, son mejores alternativas para el control de malezas en el arroz de temporal, que la aplicación secuencial de propanil o la mezcla de propanil + clomazone.

PALABRAS CLAVE: cihalofop-butilo, bispiribac-sodio, clomazone, propanil

EFFECTO DE SURFACTANTES EN EL CONTROL DE ESCOBILLA (*Sida acuta* Burm. f) POR AMINOPYRALID + METSULFURÓN METIL

Valentín A. Esqueda Esquivel^{1*}, Oscar Hugo Tosquy Valle¹, Alberto Reichert Puls²
¹Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de
Medellín de Bravo, Ver. Correo e: esqueda.valentin@inifap.gob.mx
²Dow AgroSciences de México S. A. de C. V. Correo-e: areichert@dow.com

65

Durante el temporal de 2009, se condujo un experimento con el objetivo de determinar el efecto de dos surfactantes en el control de malezas por aminopyralid + metsulfurón metil. El experimento se estableció en La Esperanza, mpio. de Medellín de Bravo, Ver., en un potrero de pasto Pangola con una población de *S. acuta* de 197,500 plantas/ha. Se evaluaron 12 tratamientos consistentes en las siguientes dosis de aminopyralid + metsulfurón metil en gramos por 100 L de agua: 23.63 + 4.25, 31.50 + 5.67, 39.38 + 7.09 y 47.25 + 8.51. Las tres primeras dosis se aplicaron sin surfactante y con Inex-A y Agridex a 3 mL/L. La última dosis se aplicó sin surfactante. Se incluyó un testigo comercial (picloram + metsulfurón metil a 64 + 4 g en 100 L de agua) y un testigo sin aplicación. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. El control de *S. acuta* se evaluó a los 15, 30, 45, 60 y 90 días después de la aplicación de los tratamientos. Se realizaron análisis de varianza y contrastes ortogonales para determinar con mayor precisión el efecto de algunos tratamientos. El mejor control de *S. acuta* se obtuvo con aminopyralid + metsulfurón metil a 47.25 + 8.51 gramos por 100 L de agua sin surfactante. Ambos surfactantes tuvieron un efecto similar en la actividad de aminopyralid + metsulfurón metil. A partir de 39.38 + 7.09 g por 100 L de agua, aminopyralid + metsulfurón metil fue más eficiente en el control de escobilla que picloram + metsulfurón metil. Agregar surfactante a la dosis de 31.50 + 5.67 g de aminopyralid + metsulfurón metil por 100 L de agua, no es suficiente para obtener un control semejante al de la dosis de 39.38 + 7.09 g por 100 L de agua sin surfactante.

PALABRAS CLAVE: potreros, herbicidas, malezas

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL EVENTO MON 00603-6 EN MAÍZ

Gustavo Frías, Luis Aguirre, Pedro Cerda*, Guadalupe Cepeda,
Jorge Quezada, Vidal Hernández García y Víctor Almaraz.
Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”
Correo e: peacerda@hotmail.com

Para introducir materiales genéticamente modificados de maíz a México, se han establecido requisitos de seguridad fitosanitaria, ecológicos y de salud que incluyen la evaluación experimental en campo. El objetivo de la investigación fue la de determinar la efectividad biológica del evento MON 00603-6 (resistente a Glifosato) presente en un maíz híbrido mediante la aplicación del mencionado herbicida. El ensayo se llevó a cabo en dos lotes, el primer lote en el municipio de Díaz Ordaz y el segundo en Río Bravo del Estado de Tamaulipas bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con parcelas apareadas, con 8 tratamientos y con cuatro repeticiones para cada tratamiento y una prueba de comparación de medias por Duncan ($P \geq 0.05\%$). Los tratamientos incluyen diferentes dosis del herbicida, diferentes etapas de aplicación y diferentes métodos de control de maleza. Las variables a medir fueron porcentaje de clorosis (10 días después de aplicado el tratamiento (DDAT)), porcentaje de malformación (10 DDAT), altura de la planta (10 DDAT), reducción visual de crecimiento en porcentaje (10 y 30 DDAT), malezas presentes en el ensayo (0 DDAT) y su fluctuación, porcentaje de control de maleza (15 DDAT), altura de planta y mazorca (al final de madurez fisiológica), acame (a cosecha) y rendimiento. Entre los resultados obtenidos tenemos que el híbrido con el evento MON-00603-6 es resistente al herbicida Glifosato en cualquiera de las dosis y etapas de desarrollo evaluadas y el control de maleza con el herbicida Glifosato en todas sus dosis mostró una eficiencia $\geq 90\%$.

PALABRAS CLAVE: Organismos genéticamente modificados, Glifosato.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Polygonum convolvulus* EN IRAPUATO Y CUERÁMARO, GUANAJUATO

Jesús García Feria¹, Martín Ramírez del Ángel¹, Raúl Arias Rubí¹
y Paloma Alejandra Vargas González²

¹Dirección General de Sanidad Vegetal-SENASICA-SAGARPA. Guillermo Pérez
Valenzuela, Col. Del Carmen, Del. Coyoacán, México, D. F.

²Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Guanajuato. Vicente Rodríguez
S/N, Fracc. La Paz, Irapuato, Guanajuato. E-mail: jesus.garcia@senasica.gob.mx

Polygonum convolvulus es una de las malezas más importantes que afectan a la producción de cereales, entre los que destaca el trigo y la cebada, por esta razón está considerada como una maleza de importancia cuarentenaria para México en la NOM-043-FITO-1999. Durante el año 2008 fue detectada en el estado de Guanajuato y a partir de 2009, el SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal implementó la campaña contra malezas cuarentenarias a fin de detectar la presencia de malezas cuarentenarias y llevar a cabo el manejo de focos de infestación de las malezas detectadas. En el estado de Guanajuato, la principal acción que se realizó fue el manejo de focos de infestación de *P. convolvulus*. Con el objetivo de detectar la presencia de *P. convolvulus* y conocer los avances en el manejo de los focos de infestación de la misma, a través de la fluctuación poblacional, de enero a diciembre de 2009, se muestrearon quincenalmente 61 predios ubicados en el municipio de Irapuato, en una superficie de 195.5 ha y 27 predios ubicados en Cuernámaro, cuya superficie fue de 28 has, durante el periodo marzo-diciembre de 2009. En aquellos predios en donde se detectaba la presencia de *P. convolvulus*, el conteo de plantas se realizó en el área más infestada, empleando un cuadrante metálico de 25 x 25 cm. En Irapuato, durante el mes de febrero se presentó la mayor densidad poblacional, registrando un promedio de 17.6 plantas/m², mientras que en septiembre y octubre se registró la densidad poblacional más baja con 1 planta/m². En noviembre y diciembre se presentó un ligero incremento en la población, al registrarse 4 y 3 plantas/m², respectivamente. En Cuernámaro, durante marzo y abril se presentaron las poblaciones más altas, al registrarse 368 y 276 plantas/m², respectivamente. Comparando la temperatura y la precipitación con las densidades poblacionales, se concluyó que el incremento en la población durante los meses antes citados está sumamente relacionado con la temperatura, pues esta especie germina de manera óptima entre los 3 y 5°C. Los resultados obtenidos permitirán adecuar las acciones de muestreo y manejo de focos de infestación de *P. convolvulus* en el marco de la campaña contra malezas cuarentenarias.

PALABRAS CLAVE: maleza cuarentenaria, campaña fitosanitaria, muestreo, focos de infestación.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE HERBICIDAS EN LA CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa* L.)

¹Juan José García Rodríguez, ¹Tomás Medina Cázares, ²Alfredo J. Gámez Vázquez
y ²Eduardo Espitia Rangel. ¹Campo Experimental Bajío-INIFAP,
²Centro de Investigación de la Región Centro-INIFAP.
Correo e: tmedinac2@hotmail.com

El estudio se realizó durante 2010 en el Campo Experimental Bajío en Celaya Guanajuato, México (100° 49' 34" N, 20° 35' 18" W y 1,740msnm) con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de herbicidas en la calidad de semilla de avena (*Avena sativa* L.) los tratamientos fueron un testigo limpio, seis dosis de herbicida y un (T1) testigo sin aplicar (T2) Sigma "S" 333.3 g ha⁻¹ (T3) Everest 30 g ha⁻¹ (T4) Grasp 1 l ha⁻¹ (T5) Axial 0.40 l ha⁻¹ (T6) Starane + 2,4-Damina 0.50 l ha⁻¹ + 1.0 l ha⁻¹ (T7) Starane + Amber 0.50 l ha⁻¹ + 10 g ha⁻¹ (T8) testigo limpio y tres variedades (Avemex, Karma y Turquesa) distribuidos en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones con un arreglo factorial. Se evaluó el peso de mil semillas, peso hectolitrico, porcentaje de germinación y vigor de la semilla. La aplicación de los tratamientos T2, T3, T4 y T5 afectó el cultivo en un 83.3% causando la muerte de las plantas, la interacción fue significativa (P<0.5) para peso de mil semillas y el mayor peso (34.77 g) ligeramente superior al testigo sin aplicar se detectó con la aplicación de Starane + 2,4-Damina 0.50 l ha⁻¹ + 1.0 l ha⁻¹ en la variedad Turquesa. El tratamiento siete a base de Starane + Amber 0.50 l ha⁻¹ + 10 g ha⁻¹ en la interacción (P<0.05) reportó el mayor peso hectolitrico (46.52 kg/hl) seguido del testigo sin aplicar (46.22 kg/hl) y el testigo limpio (45.9 kg/hl) en la variedad Turquesa. La aplicación de herbicidas afectó el vigor y capacidad de germinación de la semilla, el tratamiento dos (Sigma "S" 333.3 g ha⁻¹) reportó el porcentaje más bajo en ambos parámetros con 6.5% y 22.8% respectivamente; el mayor porcentaje de vigor y capacidad de germinación (28 y 66.9% respectivamente) ocurrió con el tratamiento seis después de los tratamientos ocho y uno. Se concluye que el mejor peso hectolitrico y capacidad de germinación se logró con la aplicación de Starane + 2,4-Damina 0.50 l ha⁻¹ + 1.0 l ha⁻¹. La aplicación de los herbicidas afectó el vigor de la semilla.

PALABRAS CLAVES: Semilla, Calidad física y fisiológica, Herbicidas, Avena

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO EN LA CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA EN SEMILLA DE AVENA (*Avena sativa* L.)

¹Juan José García Rodríguez, ¹Tomás Medina Cázares, ²Alfredo J. Gámez Vázquez
y ²Eduardo Espitia Rangel. ¹Campo Experimental Bajío-INIFAP,
²Centro de Investigación de la Región Centro-INIFAP.
Correo e: tmedinac2@hotmail.com

69

El estudio se realizó durante 2010 en el Campo Experimental Bajío en Celaya Guanajuato, México (100° 49' 34" N, 20° 35' 18" W y 1,740msnm) con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de bioreguladores sobre el rendimiento y calidad de semilla de avena variedad avemex (*Avena sativa* L.) fueron 12 tratamientos 11 dosis de bioreguladores y un tratamiento (T1) sin aplicar, (T2, T3) Moddus en dosis de 600 ml y 1200 ml, (T4, T5) Esteron 47, en dosis de 750 ml y 1500 ml, (T6, T7) Ethephon en dosis de 1500 ml y 3000 ml, (T8) Moddus + Banvel en dosis de 900 ml + 750 ml, (T9) Moddus + Esteron 47 en dosis de 900 ml + 500 ml, (T10) Ethephon + Banvel en dosis de 2000 ml + 750 ml, (T11) Ethephon + Esteron 47 en dosis de 2000 ml + 500 ml y (T12) Moddus + Ethephon en dosis de 900 ml + 2000 ml.) distribuidos en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: peso de mil semillas, peso hectolitrico, vigor y germinación de la semilla. La aplicación de bioreguladores incremento ligeramente el peso hectolitrico (PH) ($P < 0.05$), el mayor PH con 43.37 kg/hl ocurrió al aplicar el tratamiento cinco (T5), el efecto en los tratamientos 1, 4, 6, 8, 9, 10 y 11 fue estadísticamente igual ($P < 0.05$) oscilando entre 39.21 kg/hl y 40.55 kg/hl mientras que para la variable peso de mil semillas no se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$). El mayor porcentaje de germinación con 79% se detectó con el tratamiento cinco (T5) en cuanto al vigor, no se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) sin embargo se observan numéricamente porcentajes muy bajos. De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que el mejor peso hectolitrico y capacidad de germinación se logró con la aplicación de Esteron 47 en dosis de 1500 ml ha¹. La aplicación de los bioreguladores afectó el vigor de la semilla.

PALABRAS CLAVES: Semilla, Calidad física y fisiológica, Bioreguladores, Avemex, Avena

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Commelina benghalensis* MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO

Natalia Hernández Fernandez*, Alejandro A. Austria Miranda,
Sonia Monroy Martínez¹, Manuel Silva Valenzuela¹, Selene M. Sánchez Mendoza,
Marcos Espadas Reséndiz, Diana Espadas Zita Gloria Á. Zita Padilla,
DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
Correo-e: ganesh_bleu@hotmail.com

70

Comelina benghalensis es considerada una de las peores malezas del mundo afectando 25 diferentes especies cultivadas principalmente algodón, cacahuate y maíz en los continentes de África y Asia de donde se considera es nativa. Actualmente su distribución incluye a Australia, las Islas del Pacífico, Sudamérica, el oeste de la India y Norteamérica. Es una especie de clima tropical, herbácea, de tallos rastreros y pubescentes que no sobrepasan los 30 cm de altura y que pueden llegar a extenderse hasta 90 cm y con la capacidad de reproducirse vegetativamente, puede comportarse como perenne o anual, posee un tipo de reproducción amficarpica lo cual le proporciona una exitosa habilidad reproductiva en distintas condiciones ambientales. Así mismo esta característica le brinda la facilidad de producir una enorme cantidad de semillas, aproximadamente 8 000 a 12 000 semillas por planta. Existen aproximadamente 170 especies del género *Commelina* de las cuales *Commelina benghalensis* aparece en la NOM 043-FITO-1999 y aún no cuenta con registros concretos de su presencia en México, sin embargo si están reportadas otras cuatro especies: *Commelina coelestis*, *Commelina diffusa*, *Commelina erecta* y *Commelina leiocarpa*. Debido a ello se realizó el análisis y evaluación del riesgo maleza en base al manual elaborado por la FAO en el 2005; del cual se obtuvo un puntaje de 11, superior al crítico, mostrando un serio grado de amenaza para el país. Situación que exige tomar medidas urgentes y rigurosas con la finalidad de evitar su entrada, además de crear a la par un plan de manejo en caso de ser reportada su presencia.

PALABRAS CLAVE: NOM 043-FITO-1999, *Commelinaceae*, FAO.

COMPONENTES TECNOLÓGICOS DE LA HIGUERILLA (*Ricinus communis*)

Miguel Hernández Martínez^{1*}

¹INIFAP-Campo Experimental Bajío. hernandez.miguel@inifap.gob.mx

En México, al igual que el resto del mundo, existe gran preocupación 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 como la higuierilla para la producción de biodiesel. Actualmente en el INIFAP está generando los componentes tecnológicos de la higuierilla para su uso por técnicos y productores para diferentes regiones de México, En el Campo Experimental Bajío se ha estudiado: 1) Método de siembra; 2) Densidad de siembra; 3) Podas de formación y mantenimiento; 4) Fertilización; y 5) Riegos. Los resultados son 1) Sembrar por semilla; 2) La mejor distancia entre hileras y plantas fue 1.5 x 1.5 m 3) La mejor poda de formación es a los 50 cm de altura; 4) La fertilización es 60-40-00; 5) En suelos arcillosos dar el riego cada 60 días.

PALABRAS CLAVE: Paquete tecnológico, cultivo bioenergético.

LA GUALDA (*Reseda luteola* L.) MALEZA ANUAL MUY INVASIVA DE ALTO VALOR ALIMENTICIO EN EL SUR DEL D. F.

Ricardo Islas Soto¹; Andrés Fierro Álvarez²; María Magdalena González López²;
David Montiel Salero²; Lorenzo Javier Olivares Orozco²; Daniel Ruiz Juárez²; Carlos
Alberto Monsalvo Castillo¹.

1. Estudiante de la licenciatura de Agronomía, UAM-Xochimilco. Correo electrónico: agrouam_x@hotmail.com.
2. Profesor Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana. Correo electrónico: andresfierro_agro@yahoo.com.mx

La *Reseda luteolata* L. es maleza de tipo arvense que pertenece a la familia Resedaceae, *luteola* se deriva del latino que significa amarillento, aludiendo al color de las flores, debido a que se emplea para teñir telas de amarillo; sus nombres comunes en castellano son gualda, acocote, mosquito; es una especie de origen Europeo, es una maleza de tipo arvense cosmopolita, crece de forma espontanea en todas partes, difundida por todo el globo; el objetivo del trabajo fue estudiar durante cinco años la presencia de esta especie en el predio "Las Ánimas" en el cultivo de plantas medicinales, la metodología utilizada fue la cuantificar la presencia de malezas en los diferentes cultivos de plantas medicinales, así como la observación en áreas no cultivadas (ruderales) durante este periodo. Los resultados más sobresalientes. Sus flores son de color amarillento, los sépalos 4, los pétalos amarillos; el fruto es una cápsula, las semillas globoso-reniformes, oscuras, lisas, brillantes, de 1 mm de largo y hasta 0.9 mm de ancho, superficie lisa; es una planta anual o bianual, cuando sucede estos se encuentra vegetativa de agosto a marzo, pero siempre flore de octubre a abril y fructificando de noviembre a junio, sus semillas se mantiene viables por lo menos durante cinco años, el peso de 1000 semillas fue en promedio de 0.3 gr, aunque durante los años que se evaluó sus valores fueron de 0.2 a 0.33 gr, su germinación vario del 75 al 92 %, según la época del año y la edad de la semilla, se considera una quelite de alto valor alimenticio debido a que sus hojas poseen 22.4 % de proteína en base seca.

PALABRAS CLAVE: arvense, quelite, germinación.

LENGUA DE VACA (*Rumex obtusifolius* L.) PLANTA DE USO MEDICINAL, ALGUNOS ASPECTOS EN SU PROPAGACIÓN, EN EL SUR DEL D. F.

Ricardo Islas Soto¹; Andrés Fierro Álvarez²; María Magdalena González López²;
David Montiel Salero²; Lorenzo Javier Olivares Orozco²; Daniel Ruiz Juárez²; Carlos
Alberto Monsalvo Castillo¹.

1. Estudiante de la licenciatura de Agronomía, UAM-Xochimilco. Correo electrónico: agrouam_x@hotmail.com.
2. Profesor Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana. Correo electrónico: andresfierro_agro@yahoo.com.mx

La *Rumex obtusifolius* L., la lengua de vaca es una especie de crecimiento espontaneo muy común en áreas de cultivo a cielo abierto y bajo cubierta plástica y ruderales en el sur del D. F., puede convertirse en un problema serio en cultivos perennes; usos comestible (como quelite), forrajero y medicinal; su distribución como especie invasiva es en casi todo el mundo y de amplia distribución en México, es una especie exótica y migratorio; el objetivo del presente trabajo fue evaluar algunos aspectos sobre la germinación y cultivo potencial de esta maleza de crecimiento espontaneo; el trabajo se desarrollo en el predio “Las Animas” en Tulyehualco, Xochimilco, D. F. de 2005 a 2009; los aspectos más relevantes de esta maleza fueron son los siguientes: su principal uso son las hojas sobre todo, aunque se pueden encontrar principios activos en la raíz y las semillas, por lo que toda la planta es de utilidad desde el punto de vista médico, los frutos y semillas, es seco (aquenio) y de una sola semilla, son aquenio de contorno ovado, de hasta 2.7 mm de largo y 1.8 mm de ancho, de color pardo a pardo oscuro, pueden germinar en cualquier otra época si las condiciones le son favorables, agua disponible; las semillas presentaron del 80 al 92 % de germinación, los días para su germinación fueron de 10 a 18 días según la época del año, evaluadas en cámaras húmedas, que conserven su viabilidad al menos por 5 años, si bien la mayoría germinará dentro de los tres primeros años si las condiciones le son favorables, el peso de 1000 semillas fue de 1.1 a 1.65 gr en diferentes lotes durante cinco años, el contenido de proteína es alto 12.7 %.

PALABRAS CLAVE: maleza, germinación, quelite.

EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL CONTROL DE LA MALEZA ACUÁTICA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO

Santiago Jaimes García
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Correo e: sjaimes@tlaloc.imta.mx

74

La presencia de maleza acuática en la infraestructura hidroagrícola de los distritos de riego (DR) es considerada un serio problema para lograr su óptima operación. Para coadyuvar en su adecuado manejo, se han desarrollado un gran número de proyectos y estudios que permiten llevar a cabo su control, ya sea mecánico, químico, biológico y/o manual. En cualquier caso se requiere conocer las características hidráulicas y geométricas de la infraestructura; los datos puntuales de cada uno de los registros de campo tomado a través del tiempo; los datos particulares de cada tipo de control, los costos y beneficios obtenidos por las longitudes y/o áreas atendidas, así como el registro fotográfico que permita conocer la evolución física problema, entre otro tipo de datos. Como resultado de estos trabajos, se genera una gran cantidad de información numérica-estadística, que conjunta la caracterización y el desarrollo histórico del problema e información geográfica que resume la información y la hace más objetiva y evidente, plasmándola en diversos planos. Por lo anterior, se propone un Sistema de Información Geográfica que a través de un conjunto de procedimientos permita realizar el análisis de los datos espaciales y descriptivos generados; permitiendo, mediante una serie de aplicaciones técnicas, disponer de estos de manera conjunta y oportuna para llevar a cabo la evaluación y seguimiento del problema e identificar su evolución a través del tiempo, así como la efectividad del método utilizado; y de esta manera, disponer de un mayor número de elementos de juicio para llevar a cabo las acciones pertinentes que permitan mejorar la o las técnicas empleadas.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, seguimiento, evolución, análisis, efectividad.

TECNOLOGÍA PARA CONTROL MECÁNICO DE LA MALEZA EN ÁREAS DE RIEGO.

José Ramón. Lomelí Villanueva ^{1*}, Nazario Álvarez González ²

¹ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, ² Comisión Nacional del Agua
Correo e: lomeli@tlaloc.imta.mx

El control mecánico de maleza, en las áreas de riego en general se realiza con maquinaria que permite el desarrollo de una cubierta vegetal, que no interfiere con el flujo del agua y su sistema radicular retiene el suelo, lo cual permite reducir la erosión y mantener en condiciones estables los taludes. Esta maquinaria recibe el nombre genérico de “Equipo Ligero” y el presente trabajo aborda los aspectos relativos a características y criterios para la selección de los implementos y la secuencia para su utilización. Los trabajos para el control de maleza en canales, drenes y caminos realizados con esta maquinaria han reducido su costo en 39.21 % respecto a utilizar maquinaria inadecuada. La versatilidad de los equipos ligeros permite utilizar el implemento más adecuado para cada tipo de maleza. En México, el inventario actual es de 263 equipos ligeros que tienen un potencial de aplicación para el control de la maleza, en el 90% de los canales y el 70% de los drenes de los Distritos de Riego.

PALABRAS CLAVE: maquinaria para conservación; conservación de canales y drenes; malas hierbas; maleza

MONOCOTILEDONEAS I (LILIOPSIDA) ASOCIADAS AL CULTIVO DEL AGAVE (*Agave tequilana* Weber)

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

¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco. km 10

Carr. Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Jalisco.

²Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 piso 8

Col. Chapultepec Morales. México D.F.

76

Correo e: lopezmuraira@yahoo.com

El cultivo de agave (*Agave tequilana* Weber) presenta una composición vegetal asociada en donde varias familias de plantas son consideradas importantes por su número de especies, por su gran variabilidad y hábito de crecimiento, pero sobre todo por su importancia agrícola como malezas. Dentro de estas malezas sobresale un grupo conocido como monocotiledóneas que compite más eficientemente con el cultivo del agave por ser del mismo grupo taxonómico, tener los mismos requerimientos y están adaptadas a las condiciones del cultivo, pero sobre todo por ser consideradas de difícil control. En esta ocasión se reportan las siguientes especies que pertenecen a dos familias de monocotiledóneas encontradas en el cultivo del agave en 41 muestreos realizados del 2005 al 2007; la familia Commelinaceae, *Commelina difusa*, *Commelina erecta* y *Tripogandra purpurascens* y la familia Cyperaceae, *Cyperus agregatus*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus hermafroditas* y *Cyperus mutisii*.

PALABRAS CLAVE: monocotiledóneas, Commelinaceae, Cyperaceae, agave.

MONOCOTILEDONEAS II (POACEAE) ASOCIADAS AL CULTIVO DEL AGAVE (*Agave tequilana* Weber)

Irma G. López Muraira¹, Pedro Alemán Ruiz²

Isaac Andrade González¹, Rubén Iruegas³

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

²U de G, Centro Universitario Altos, Tepatitlán, Jalisco.

³Dupont S.A. de C.V. Homero No 206 piso 8
Col. Chapultepec Morales. México D.F.

Correo e: lopezmuraira@yahoo.com

Las gramíneas como maleza en el cultivo del agave (*Agave tequilana* Weber) compiten más eficientemente que otras especies ya que ambos grupos están clasificados dentro de las Liliopsidas o monocotiledóneas y guardan muchas relaciones comunes entre sí como un crecimiento radical parecido y estar adaptadas a condiciones de estrés por sequía, pero sobre todo son consideradas malezas importantes, de difícil control y muy competitivas dentro del cultivo del agave. Las siguientes especies pertenecen a la familia Poaceae y fueron colectadas como maleza en el agave en 41 muestreos realizados del 2005 al 2007; *Antheophora hermaphrodita*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus echinatus*, *Chloris gayana*, *Chloris virgata*, *Cynodon dactylon*, *Cynodon nlemfuensis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria bicornis*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli*, *Eleusine indica*, *Eragrostis cilianensis*, *Eragrostis mexicana*, *Hilaria belangeri*, *Ixophorus unisetus*, *Leptochloa filiformis*, *Panicum hirticaule*, *Panicum maximum*, *Paspalum lividum*, *Paspalum notatum*, *Rhynchelytrum repens*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Setaria geniculata*, *Setaria grisebachii*, *Sorghum bicolor*, *Sorghum halepense* y *Urochloa plantaginea*.

PALABRAS CLAVE: Monocotiledoneas, zacates, gramíneas, Poaceae, agave.

CONTROL QUIMICO DE MALEZA EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL SUR DE SONORA.

Manuel Madrid Cruz*, José Eliseo Ortiz Enríquez, Isidoro Padilla Valenzuela. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
Correo e: madrid.manuel@inifap.gob.mx

78

El sur de Sonora, es una región con tradición frijolera, la siembra se realiza en otoño-invierno y primavera-verano. La maleza es un factor importante, desde el inicio del desarrollo hasta los 40 días después de sembrar. Las malezas presentes en frijol son: chual, *Chenopodium spp*, verdolaga *Portulaca oleracea*, mostacilla *Sonchus oleraceus*, bledo *Amaranthus spp*, malva *Malva parviflora*; perennes, zacate Johnson *Sorghum halepense*, zacate bermuda *Cynodon dactylon*, coquillo *Cyperus rotundus* y correhuela *Convolvulus arvensis*. El trabajo se desarrolló en el ciclo otoño-invierno 2010, en el Campo Experimental Norman E Borlaug, sobre terreno arcillo-arenoso con las variedades Bill Z, Pinto Saltillo, Pinto Villa, Pinto Durango, Negro Altiplano, Negro 8025, en surcos a 0.8 m de separación, . Se evaluaron los herbicidas Flex en dosis de 1.0 l/ha, PívoT con 1.5 l/ha y Basagrán con 2 l/ha, además de un testigo sin aplicación. Durante el ciclo primavera verano 2010 en el Valle de Guaymas-Empalme se evaluaron los herbicidas Flex en dosis de 1.5 t 2.0 l/ha, y PívoT con 1.5 l/ha, además de un testigo sin aplicación. Las variables consideradas fueron: control de maleza, fitotoxicidad y rendimiento de grano. En Otoño- Invierno el control más eficiente se logró con PívoT (90%), sin embargo dañó a las variedades negro 8025 (70%) y pinto villa con 60%, Pinto Saltillo y Bill Z ,tanto Basagrán como Flex no ocasionaron daño y el control de fue de 70 %.El rendimiento en las diversas variedades en flex y basagrán fueron 1.0 ton/ha, y pívoT 200kg/ha. En P-V 2010 el control de maleza más eficiente fue con PívoT (90%), pero afectó al cultivo. y el rendimiento bajo (88 kg/ha). Flex en dosis de 2l/ha rindió más (544 kg/ha), controló eficientemente (80%) y no tuvo fototoxicidad; el testigo rindió 345 kg /ha. Los resultados en general fueron bajos, ya que dejó de regarse por desabasto de éste recurso.

PALABRAS CLAVE: herbicida, dosis, fitotoxicidad, leguminosa

DETERMINACION DEL EFECTO DE GLIFOSATO EN VARIEDADES DE ALGODONERO CON NUEVAS TECNOLOGÍAS, VALLE DEL YAQUI.

Manuel Madrid Cruz. Instituto Nacional de
Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
Correo e: madrid.manuel@inifap.gob.mx

79

En el sur de Sonora, durante el ciclo 2004-2005 se sembraron alrededor de 28,000 Ha de algodón, de las cuales el 80% del área de siembra se realizó con variedades transgénicas. Las cuales tienen el potencial de aumentar la producción de alimentos, reducir el uso de pesticidas químicos sintéticos y en efecto hacer los alimentos más inocuos. El objetivo de éste trabajo fue Determinar la dominancia y fluctuación de maleza en el algodón Bollgard II/Solución Faena Flex, Solución Faena Flex y convencional y Caracterizar las maleza con hoja ancha y angosta, además de Evaluar el efecto fitotóxico del glifosato sobre el algodón con el uso de dichas tecnologías. La Evaluación se realizó en el Campo Experimental Valle del Yaqui. La siembra fué el 15 de febrero del 2008. Se observó que el bledo *Amaranthus spp*, chual rojo *Chenopodium murale* y chual blanco *Chenopodium album* fueron las más frecuente y las que ocuparon mayor cobertura; verdolaga *Portulaca oleracea* y golondrina *Euphorbia spp* tienen desarrollo rastrero. El control se observó 10 y 15 días después de la aplicación del herbicida, fue de 100% en todas las especies, con excepción de *Chenopodium murale*. El efecto en el cultivo, no se mostró en las estructuras vegetativas ni reproductivas, lo cual determinó que el herbicida puede aplicarse en cualquier etapa de desarrollo del cultivo. El diámetro de la flor varió de 7.5 a 8.3 cm. Las flores más pequeñas se presentaron en el testigo enyerbado y en los tratamientos donde la dosis del herbicida fue más alta. La columna estaminal fluctuó de los 15 a los 17 mm. Siendo más estable en la variedad DP 164B2RF. También La longitud del pistilo se vió estable en la mayoría de los tratamientos, por lo tanto no se reflejó fitotoxicidad del herbicida en las estructuras de la flor.

PALABRAS CLAVE: fitotoxicidad, control, herbicida, transgénico

ESTIMACIÓN DE INFESTACIÓN DE *Phoradendron californicum* EN MEZQUITE (*Prosopis glandulosa*) Y PALO FIERRO (*Olneya tesota*), EN EL DESIERTO DEL NORTE DE BAJA CALIFORNIA

José Carlos Márquez Isais, Ramsés Alexis Sánchez Rosas, Francisco Edwin Meza
Aispuro, Areli Pacheco Martínez, Laura Nydia Angulo Navarro.
Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ciencias Agrícolas

80

El mezquite (*Prosopis glandulosa*) y el palo fierro (*Olneya tesota*) han sido utilizados por los pobladores de la región desértica del norte de la península de Baja California a lo largo de su historia. Su aprovechamiento se ha mantenido hasta el presente por la calidad de su madera que sirve; para la fabricación de muebles, artesanías y como leña o carbón. Estas especies son adecuadas para plantaciones forestales comerciales debido a la derrama económica que generan y a la relativa facilidad de manutención y manejo.

Ecológicamente tanto el mezquite como el palo fierro tienen una importancia relevante ya que son de las pocas especies arbóreas que pueden sobrevivir en el matorral desértico sonorense, estas plantas proveen alimento y cobertura a la fauna del desierto y mantienen relaciones simbióticas con algunos organismos.

Estas especies maderables son infestadas por el mistletoe del desierto o toji (*Phoradendron californicum*). De la familia Viscaceae, es un género específicamente parásito. El *P. californicum* parasita las partes altas del hospedante fijando sus raíces en las plantas que penetran hasta el xilema, lo que provoca un decaimiento de la planta y pérdida de vigor que puede provocar hasta su muerte.

Para este trabajo se eligieron adultos de hospedante debido a que son estos los que actualmente pueden producir descendencia, siendo una condición que puede tener consecuencias a futuro en la abundancia de dichas especies maderables. El estimado de infestación de estos árboles dimensiona el problema existente de sanidad vegetal y de falta de manejo de los maderables del desierto sonorense del norte del Estado, particularmente en el caso de palo fierro.

PALABRAS CLAVE: Mistletoe, Plantas parásitas, Desierto de Sonora

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE BIORREGULADORES SOBRE AVENA CULTIVADA (*Avena sativa* L.) EN EL BAJÍO

¹Tomás Medina Cázares*, ¹Juan José García Rodríguez, ¹Alfredo J. Gámez Vázquez, ¹Eduardo Espitia Rangel. ¹Campo Experimental Bajío INIFAP.

Correo e: tmedinac2@hotmail.com

En México en el 2009 se sembró una superficie de 794,000 has con avena, en su mayoría con grano apto para siembra. El Bajío es una zona excelente para la producción de semilla de alta calidad, con la que se podría satisfacer la demanda nacional de semilla con la ventaja de que esta sería semilla certificada. Algunas variedades de avena son de porte muy alto, lo que es un problema para la producción de semilla ya que esto ocasiona acames del cultivo, lo cual disminuye los rendimientos y calidad de la semilla. Los objetivos fueron: Evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados en la reducción de altura y el grosor del 2º entre nudo en avena, para reducir el problema de acame y la fitotoxicidad de los tratamientos aplicados sobre el cultivo. El experimento se estableció bajo un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones y 12 tratamientos (Moddus a 0.6 y 1.2 L; Esteron 47 a 0.75 y 1.5 L; Ethephon a 1.5 y 3.0 L; Moddus + Banvel a 0.9 + 0.75 L; Moddus + Esteron a 0.9 + 0.5 L; Ethephon + Banvel a 2.0 + 0.75 L; Ethephon + Esteron a 2.0 + 0.5 L; Moddus + Ethephon a 0.9 + 2.0 L ha⁻¹ y testigo sin aplicación). El tamaño de la parcela fue de 6.0 m de largo por 3.0 m de ancho (4 surcos a 0.75 cm). La siembra se realizó en ciclo O-I 2009-10 con la variedad Avemex, con una densidad de siembra de 90 kg ha⁻¹, se le dieron 3 riegos al cultivo, la fertilización fue de 75-40-40 aplicando todo al momento de la siembra. La aplicación de los Tratamientos se realizó a los 30 días de la emergencia del cultivo el cual estaba en el estadio de desarrollo 25 de Zadoks (un brote principal y tres a cuatro macollos). Las variables evaluadas fueron: Altura del cultivo, tamaño de espiga, grosor del 2º entrenudo y rendimiento. Fitotoxicidad: Se estimó el porcentaje de daño al cultivo de forma visual a los 30 días de la aplicación. A todas las variables evaluadas se les realizó análisis de varianza y en las que presentaron significancia se realizó separación de medias según Tukey al 5 %. En cuanto a altura Ethephon a 3.0 L y Esteron 47 a 0.75 y 1.5 L ha⁻¹ son los más altos con 167.1, 163.5 y 165.1 cm respectivamente, el testigo tiene una altura de 158.7 cm y Moddus + Ethephon a 0.9 + 2.0 L ha⁻¹ 144.8 cm es el más bajo. En grosor del 2º entrenudo Esteron 47 a 0.75 L ha⁻¹ es el mayor grosor con 6.05 mm y el testigo es de 5.5 mm, en el tamaño de espiga Moddus a 1.2 L y Ethephon a 3.0 L ha⁻¹ presentan la espiga más grande con 24.1 cm, en cuanto a rendimiento los más altos fueron Moddus + Banvel a 0.9 + 0.75 L, Moddus + Ethephon a 0.9 + 2.0 L y Moddus a 1.2 L ha⁻¹ con 4512, 4212 y 4207 kg ha⁻¹ respectivamente, el testigo sin aplicar rindió 3369 kg ha⁻¹ y el rendimiento más bajo fue Esteron 47 a 1.5 L ha⁻¹ con 3199 kg ha⁻¹ en ninguno de los tratamientos se apreció daño visual al cultivo.

PALABRAS CLAVES: Avemex, biorreguladores, Avena.

EFECTO SOBRE EL CONTROL DE MALEZA DEL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA APLICACION DEL HERBICIDA LAUDIS (Tembotrione) Y UNA LLUVIA

¹Tomás Medina Cázares*, ¹Juan José García Rodríguez, ¹Alfredo J. Gámez Vázquez ³José Abel Toledo Martínez, ³Francisco Santos González y ³Gustavo Martínez Barbosa. ¹Campo Experimental Bajío INIFAP, ³Bayer CropScience Dpto. Técnico.
Correo e: tmedinac2@hotmail.com

82

El maíz es el principal cultivo en nuestro país con cerca de 8 millones de hectáreas sembradas al año, en la región del Bajío este cultivo se siembra principalmente en el ciclo P-V- y por lo general coincide con la época de lluvias y la época de aplicación de herbicidas para el control de malezas en postemergencia y esto puede traer problemas de lavado del herbicida cuando se presenta una lluvia después de la aplicación. Lluvias intensas poco después de la aplicación pueden lavar el herbicida de la hoja. Alister y Bogan (2002) mencionan que el glifosato tiene una disminución en el control de *Sorghum vulgare* cuando se presenta una lluvia dentro de las 6 horas posteriores a la aplicación del tratamiento herbicidas. En la zona del bajío el promedio de las precipitaciones que se presentan son del orden de 15 Mm. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto sobre el control de maleza que ejerce una lluvia de 15 mm. de intensidad a diferentes intervalos de tiempo después de la aplicación del herbicida Laudis. El experimento se estableció bajo un diseño de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones, la parcela grande fue el tratamiento herbicida (Laudis + S.A. + Dyneamic en dosis de 150 ml + 2 % + 1000 ml, 300 ml + 2 % + 1000 ml, 450 ml + 2 % + 1000 ml y 300 ml + 1000 mL ha⁻¹ y el testigo sin aplicación), la parcela chica fue el tiempo de lluvia después de la aplicación (0, 1, 2, 4 y 6^{1/2} horas). Durante el ciclo de P-V 2006 se sembró semillas de malezas el 7-VII-2006, la parcela fue de un vaso de unicel con capacidad de ½ L, con 5 plantas por vaso. La aplicación de los tratamientos herbicidas fue en postemergencia, el 26-VII-2006, en seguida de la aplicación se procedió simular una lluvia de 15 mm en el tiempo programado para cada tratamiento. Las variables evaluadas fueron Porcentaje de control y el peso fresco de cada maleza a los 30 días después de la aplicación, se realizó un análisis de varianza y donde presentó diferencia significativa se hizo separación de medias con Tukey al 5 %. En relación a los resultados tenemos que chotal (THITU) en el tratamiento de Laudis + S.A. + Dyneamic a dosis de 300 + 2 % + 1000 mL ha⁻¹ requiere de un periodo sin lluvia de 6^{1/2} horas para tener un 93 % de control, quelite bleado (AMARE) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 0 horas para tener un 94 % de control, rosa amarilla (ALDDE) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 6^{1/2} horas para tener un 87 % de control, malva (MALPA) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 4 horas para tener un 94 % de control, quebraplatos (IPOP) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 1 hora para tener un 96 % de control y Chayotillo (XANST) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 0 horas para tener un 100 % de control. Las malezas de hoja angosta fueron: zacate Jhonson (SORHA) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 6^{1/2} horas para tener un 100 % de control, zacate pega ropa (SETVE) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 2 horas para tener un 94 % de control y Zacate camalote (PANTE) con el mismo tratamiento requiere de un periodo sin lluvia de 1 horas para tener un 100 % de control.

PALABRAS CLAVES: herbicidas, Tembotrione, lavado por lluvia.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL HERBICIDA LAUDIS (Tembotrione) SOBRE EL COMPLEJO DE MALEZA DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICACIÓN EN EL BAJIO GUANAJUATENSE.

¹Tomás Medina Cázares*, ¹Juan José García Rodríguez, ¹Alfredo J. Gámez Vázquez
³José Abel Toledo Martínez, ³Francisco Santos González y ³Gustavo Martínez
Barbosa. ¹Campo Experimental Bajío INIFAP,
³Bayer CropScience Dpto. Técnico.
Correo e: tmedinac2@hotmail.com

83

En el 2009 México produjo 20 millones de toneladas de maíz y arrastra un déficit para satisfacer su mercado interno de 9 millones de toneladas. El manejo adecuado del cultivo de maíz exige la integración coordinada de distintos factores de la producción y la relación que guardan estos entre si es sumamente critica, de tal manera que la acción desfavorable de uno de ellos puede llegar a limitar la expresión optima de los otros. Dentro de estos factores, el manejo de maleza es uno de los más limitantes en la producción debido a que las perdidas en rendimiento están relacionadas con el tiempo que permanece enyerbado el cultivo y el tipo de maleza, y las perdidas pueden ser del 35 al 80%. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia en el control de maleza del herbicida Laudis en diferentes épocas de aplicaciones y evaluar la fitotoxicidad sobre el cultivo. El trabajo se estableció bajo un diseño de bloques azar con cuatro repeticiones y 30 tratamientos, se evaluaron los herbicidas Laudis a dosis por ha de 200 y 300 mL + 2 % de S.A. + 1000 mL de Dyneamic, y a 300 mL solo, Maister a dosis de 150 g +2% de S.A. + 1000 mL de Dyneamic, Nicosulfuron a dosis 1500 mL y testigo sin aplicar, aplicados en cinco épocas a los 5, 10, 15, 20 y 25 días de la emergencia del cultivo y la maleza . La siembra del maíz se realizó el 15-V-2006, con el híbrido Leopardo, a una densidad de siembra de 100,000 plantas ha⁻¹ y una fertilización de 240-46-00. Las variables evaluadas fueron: Población de maleza, Etapa fonológica del cultivo y la maleza, Altura promedio del cultivo y la maleza al momento de la aplicación, fitotoxicidad al cultivo y Porcentaje de control de maleza por especie presente a los 15 días después de la aplicación. Ninguno de los tratamientos evaluados presentó daño al cultivo. Los tratamientos de Laudis a 200 y 300 mL ha⁻¹ con adición de S.A. y Dyneamic, y Maister tuvieron un control de 95 % de zacate Johnson (SORHA) y zacate pega ropa (SETVE), con Zacate camalote (PANTE), el control fue de 90 %. Los tratamientos de tembotrione a 200 y 300 mL ha⁻¹ con adición de S.A. y Dyneamic y Maister tuvieron un control de 85 % de quebraplatos (IPOPUP) y en mostaza (BRACA) el control fue de 90%. En cuanto a las épocas de aplicación el control de las malezas es mayor en las 3 primeras épocas de aplicación, en las épocas más tardías la maleza tiene una mayor altura y mayor desarrollo y el control disminuye.

PALABRAS CLAVES: Maíz, Herbicidas, Malezas y Control.

EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA Y ANGOSTA EN AVENA CULTIVADA (*Avena sativa* L.) EN EL BAJÍO

¹Tomás Medina Cázares*, ¹Juan José García Rodríguez, ¹Alfredo J. Gámez Vázquez,
¹Eduardo Espitia Rangel. ¹Campo Experimental Bajío INIFAP.
Correo e: tmedinac2@hotmail.com

84

En México en el 2009 se sembró una superficie de 794,000 has de avena forrajera y 90,500 has de avena para grano., El manejo adecuado del cultivo de avena exige la integración coordinada de distintos factores de la producción. Dentro de estos factores, el manejo y tipo maleza son de los mas limitantes en la producción pues las perdidas en rendimiento están relacionadas con el tiempo que permanece esta en competencia con el cultivo, en el país hay poca información en relación al manejo de maleza en el cultivo de avena por lo que los objetivos son evaluar la efectividad de los tratamientos herbicidas aplicados en el control de malezas de hoja ancha y angosta en avena cultivada y la fitotoxicidad sobre el cultivo. El experimento se estableció bajo un diseño experimental en bloques al azar en arreglo factorial con dos factores el primero integrado por 8 tratamientos con herbicidas (Testigo sin aplicar, Sigma "S" a 333.3 g, Everest a 30 g, Grasp 1.0 L Axial 0.4 L Starane + 2,4-Damina a 0.5 + 1.0 L, Starane + Amber a 0.5 l + 10 g ha⁻¹ y Testigo Limpio) el segundo factor fueron 3 variedades de avena (Turquesa, Avemex y Karma) con cuatro repeticiones y 24 tratamientos. La siembra se realizo en ciclo O-I 2009-10 con una densidad de siembra de 90 kg ha⁻¹, se le dieron 3 riegos al cultivo, la fertilización fue de 75-40-40 aplicados en la siembra. La aplicación de los Tratamientos se realizo a los 30 días de la emergencia del cultivo el cual estaba en el estadio de desarrollo 25 de Zadoks. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de control de maleza de hoja ancha y angosta y fitotoxicidad a los 60 días después de la aplicación, peso fresco y rendimiento. En cuanto fitotoxicidad Sigma "S" en la variedad Turquesa presento 56 % de daño, en Avemex 93 % y en Karma 99%. Everest en la variedad Turquesa presento 65 % de daño, en Avemex 85 % y en Karma 68%. Grasp en la variedad Turquesa presento 79 % de daño, en Avemex 81 % y en Karma 87%. Axial en la variedad Turquesa presento 98 % de daño, en Avemex 97 % y en Karma 99%. los demás tratamientos no presentaron daño. En cuanto al control de maleza de hoja ancha Starane + 2,4-amina, Starane + Amber, Sigma "S" y testigo limpio Presenta de 97 a 100% de control, los demás tratamientos 0 % de control. En control de maleza de hoja angosta Sigma "S", Everest, Grasp, Axial y testigo limpio tienen de 97 a 100 % de control y los demás tratamientos 0 % de control. En cuanto a peso fresco la variedad Avemex con Starane + Amber rindió 30,586 kg ha⁻¹, Turquesa y Karma con Starane + 2,4-amina rindieron 24,168 y 24,080 kg ha⁻¹, los tratamientos de Sigma "S", Everest, Grasp y Axial no presentaron rendimiento. En cuanto a rendimiento de grano la variedad Avemex con Starane + Amber rindió 3,332 kg ha⁻¹ y el testigo limpio 3,411 kg ha⁻¹ Turquesa con Starane + Amber rindió 5,119 kg ha⁻¹ y el testigo limpio 6,161 kg ha⁻¹, Karma con Starane + 2,4-amina rindió 5,431 kg ha⁻¹ y el testigo limpio 4,575 kg ha⁻¹ los tratamientos de Sigma "S", Everest, Grasp y Axial no presentaron rendimiento.

PALABRAS CLAVES: Avena cultivada, Herbicidas, Fitotoxicidad

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Rottboellia cochinchinensis* MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO

Sonia Monroy Martínez*, Alejandro A. Austria Miranda, Natalia Hernández
Fernández, Diana Espadas Zita, Manuel Silva Valenzuela,
Selene M. Sánchez Mendoza, Gloria Á. Zita Padilla.

DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.
Correo-e: ainosmon_1@hotmail.com

85

El Zacate peludo o caminadora es como comúnmente se conoce a *Rottboellia cochinchinensis* (Lour) W. D. Clayton la cual pertenece a la familia de las *Poaceae* y es originaria de Asia tropical posiblemente de la India. Es una maleza anual que se reconoce fácilmente por su color verde pálido, la forma de sus inflorescencias en racimo de forma cilíndrica, las raíces de soporte arriba de la tierra y en las hojas las vainas y los tallos están cubiertos por pelos largos y rígidos. La Caminadora es considerada una de las peores malezas del mundo. En la República Mexicana se detecto por primera vez en Campeche y posteriormente en Oaxaca actualmente también se ha observado en los estados de Chiapas, Guerrero y Veracruz. Representa un grave problema para los cultivos de maíz, arroz de temporal y caña de azúcar, ya que causa reducción en el rendimiento, es hospedera de plagas como *Diabrotica balteata* y el nematodo *Meloidogyne incognita*, puede producir hasta 16000 semillas viables que persisten hasta por 3 años, se dispersa fácilmente con las labores agrícolas, debido a los tricomas que presenta en la vaina y en los tallos puede irritar la piel del ser humano. De acuerdo al procedimiento para la evaluación de riesgo de malezas que realizó la FAO en el 2005, se hizo el análisis de riesgo para *Rottboellia cochinchinensis* debido a que se encuentra en la NOM 043-FITO-1999, obteniendo un total de 9 puntos, lo cual nos indica que se encuentra en un nivel alto, ya que el puntaje crítico para factores de riesgo-maleza es de 6. Es necesario que se tomen las medidas correspondientes para controlar esta maleza ya que ya se encuentra en el país y está invadiendo cada vez más estados y aunque ya se está trabajando en Malasia con control biológico y cultural no se han tenido los resultados esperados.

PALABRAS CLAVE: NOM 043-FITO-1999, *Poaceae*, FAO, Zacate peludo.

***Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, HONGO ASOCIADO A
LA SEMILLA DE *Echinochloa colona*.**

Sonia Monroy Martínez^{1*}, Gloria Á. Zita Padilla¹,
Valentín A. Esqueda Esquivel² Marcos,
Espadas Resendiz¹

¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 4. UNAM Correo-e: ainosmon_1@hotmail.com. ²Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, Mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Correo e: esqueda.valentin@inifap.gob.mx

86

El arrozillo silvestre (*Echinochloa colona* L.) es una maleza tropical, anual, originaria de Eurasia que se encuentra en la mayoría de los cereales y pertenece a la familia de las *Poaceae*. Esta maleza crece a orillas de camino, en parcelas, lugares sombreados, suelos cultivados, algunas veces en agua. Con el objeto de determinar las limitantes fúngicas de la germinación y establecimiento de plántulas de esta maleza, se está trabajando con semilla de *Echinochloa colona* L., proveniente de Medellín de Bravo y de Tres valles, Veracruz, para tal efecto se estableció un diseño de 4 tratamientos con 5 repeticiones, usando 20 semillas por repetición. Se ensayaron 4 tratamientos de hipoclorito consistentes en diferentes tiempos de permanencia a saber: 0 min en agua - 6 min en hipoclorito, 2 min en agua - 4 min en hipoclorito, 4 min en agua - 2 min en hipoclorito y 6 min en agua - 0 min en hipoclorito, a fin de evitar cualquier tipo de contaminante externo de las semillas. Las semillas se sembraron en cajas de Petri con Agar agua con cloranfenicol al 3 % para inhibir el crecimiento bacteriano. Luego de once días solo germinaron el 30%. Tanto en las semillas germinadas como en las no germinadas se apreció a partir del primer día un crecimiento fúngico consistente en un micelio pardo oscuro aterciopelado, micelio y conidióforos septados, conidias acropleurógenas, con la tercera célula ensanchada. Con base al uso de claves se determinó que se trataba de *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn.

PALABRAS CLAVE: *Poaceae*, *Curvularia*, Veracruz,

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HERBICIDAS EN ARROZ Y *Sorghum halepense* (L.) Pers. EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Sonia Monroy Martínez^{1*}, Valentín A. Esqueda Esquivel², Gloria Á. Zita Padilla¹.

¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 4. UNAM ²Correo-e: ainosmon_1@hotmail.com. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, Mpio. de Medellín de Bravo, Ver.
Correo e: esqueda.valentin@inifap.gob.mx

87

En el Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP, localizado en Medellín de Bravo, Veracruz, se realizó la evaluación de diferentes tratamientos de herbicidas para determinar su efecto en zacate Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) y arroz Milagro Filipino en condiciones de invernadero. Se evaluaron siete tratamientos: Bispiribac-sodio 22.4 g ia/ha, Cihalofop-butilo 315 g ia/ha, Propanil 2880 g ia/ha, Bispiribac-sodio + Clomazone 22.4 + 480 g ia/ha, Cihalofop-butilo + Clomazone 315 + 480 g ia/ha, Propanil + Clomazone 2880 + 480 g ia /ha y el Testigo sin aplicación. Los tratamientos se aplicaron 17 días después de la siembra. Se evaluó el control de *S. halepense* y la toxicidad al arroz a los 5, 10, y 15 días después de la aplicación de los herbicidas (DDA). A los 5 DDA el mejor control para *S. halepense* fue el tratamiento de Propanil + Clomazone con un 85%, pero también fue el más tóxico para el arroz con un 22%. A los 10 y 15 DDA el tratamiento de Propanil + Clomazone controló totalmente a *S. halepense*, y fue seguido por Bispiribac-sodio + Clomazone con 87.5% a los 15 DDA. La toxicidad del arroz con Propanil + Clomazone disminuyó a hasta 13% a los 15 DDA. Los demás tratamientos no presentaron toxicidad al arroz, o ésta fue mínima. Propanil fue el tratamiento con menor control de *S. halepense* con 5%. Se concluye que *S. halepense* puede controlarse con Propanil + Clomazone y Bispiribac- sodio + Clomazone, y aunque el primer tratamiento ocasiona toxicidad al arroz, ésta disminuye paulatinamente.

PALABRAS CLAVE: propanil, clomazone, bispiribac-sodio, zacate Johnson, toxicidad.

***Eruca sativa* Mill., ESPECIE INVASIVA CON ALTO POTENCIAL ALIMENTICIO EN EL SUR DEL D. F.**

Carlos Alberto Monsalvo Castillo¹; Andrés Fierro Álvarez²; María Magdalena González López²; David Montiel Salero²; Lorenzo Javier Olivares Orozco²; Daniel Ruiz Juárez²; Ricardo Islas Soto¹.

1. Estudiante de la licenciatura de Agronomía, UAM-Xochimilco. Correo electrónico: agrouam_x@hotmail.com.
2. Profesor Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana.
Correo electrónico: andresfierro_agro@yahoo.com.mx

La *Eruca sativa* Mill., es una especie vegetal que se introdujo como maleza junto con un lote plantas medicinales que se cultivan en el predio “Las Ánimas” en Tulyehualco, Xochimilco, al sur del D. F. Es una especie originaria del Mediterráneo occidental, se ha distribuido ampliamente en las Américas; especialmente abundante en el centro de México, el objetivo del trabajo fue estudiar durante cinco años la presencia de esta especie en el predio “Las Ánimas” en el cultivo de plantas medicinales, la metodología utilizada fue la cuantificar la presencia de malezas en los diferentes cultivos, así como la observación en áreas no cultivadas (ruderales) durante este periodo, los resultados más sobresalientes, las semillas presentaron un tamaño de 1.5 a 2.5 mm con un promedio de 1.45 mm son de forma ovoides de color pardo o de café amarillo, el peso de 1000 semillas vario de 1.21 gr a 2.3 gr, los porcentajes de germinación en cámaras húmedas fueron de 95 % en promedio para los años 2006 a 2009, la germinación toma alrededor de 3 a 5 día entre los 18 y 22 ° C y de 5 a 7 días a temperaturas más bajas, se puede sembrar en cualquier época del año, crece adecuadamente a pleno sol, aunque también prospera en ubicaciones a media sombra, no tiene mayores exigencias de suelo. La cosecha es continua, se pueden cortarse las hojas externas dejando las centrales para cosecha posterior, pero cuando aumenta la temperatura cortar toda la planta antes que florezca. Las hojas de las plantas en floración cambian de sabor, su composición de 100 gr de hoja fresca: agua 91.8 gr, proteína 2.7 gr, grasa 0.2 gr, hidratos de carbono 3.7 gr, fibra 0.9 gr.

PALABRAS CLAVE: maleza, rúcula, germinación.

ALGUNOS ASPECTOS EN LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL *Plantago lanceolata* L, LLANTEN MENOR, PLANTA DE USO MEDICINAL EN EL SUR DEL D. F.

Carlos Alberto Monsalvo Castillo¹; Andrés Fierro Álvarez²; María Magdalena González López²; David Montiel Salero²; Lorenzo Javier Olivares Orozco²; Daniel Ruiz Juárez²; Ricardo Islas Soto¹.

1. Estudiante de la licenciatura de Agronomía, UAM-Xochimilco. Correo electrónico: agrouam_x@hotmail.com.
2. Profesor Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana. Correo electrónico: andresfierro_agro@yahoo.com.mx

El llantén menor (*Plantago lanceolata* L.) es una especie herbácea perenne de crecimiento espontáneo distribuida en toda Europa, toda América y Asia, crece en terrenos secos, taludes, bordes de caminos y lugares no cultivados y bajo cubiertas plásticas; es una planta herbácea vivaz perteneciente a la familia de las *Plantagináceas*; uso medicinal en catarros, bronquitis, asma, anginas, conjuntivitis. El objetivo del presente trabajo fue evaluar algunos aspectos sobre la germinación y cultivo potencial de esta maleza de crecimiento espontáneo, el trabajo se desarrolló en el predio "Las Animas" en Tulyehualco, Xochimilco, D. F. de 2005 a 2009, los aspectos más relevantes de esta maleza son los siguientes: para su uso lo que interesan son sus hojas sobre todo, aunque se pueden encontrar principios activos en la raíz y las semillas, por lo que toda la planta es de utilidad desde el punto de vista médico; el fruto es una cápsula oblongo-ovoide, con longitud promedio de 4 mm, con dehiscencia transversal; semillas 1 o 2 por cápsula, en forma de barco, cóncavas, de ± 2 mm de longitud; puede germinar en cualquier otra época si las condiciones le son favorables, agua disponible, las semillas tienen del 80 al 91 % de germinación, en un periodo de 20 a 28 días según la época del año, evaluadas en cámaras húmedas, que conservan su viabilidad al menos por 6 años, si bien la mayoría germinará dentro de los dos primeros años si las condiciones le son favorables, el peso de 1000 semillas fue de 1.3 gr en promedio en diferentes lotes durante cinco años con valores que fueron de 0.8 a 2.0 gr.

PALABRAS CLAVE: maleza, hoja delgada, invasiva.

ESTUDIO DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE SELECT ULTRA (CLETHODIM) PARA EL CONTROL DE MALEZA GRAMÍNEA EN CEBOLLIN

*Areli Pacheco- Martínez, *Laura Nydia Angulo- Navarro, *Francisco Edwin Meza- Aispuro, * Carlos Márquez- Isaís, *Ramsés Alexis Sánchez-Rosas, **Manuel Cruz – Villegas

Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California. México
arelipm@hotmail.com,ing.nydia_angulo@hotmail.com,francisco_3a@hotmail.com,atunero1@hotmail.com,xram1969@hotmail.com

*Estudiantes de Maestría en Producción Agrícola y Mercados Globales. Universidad Autónoma de Baja California. ** Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California-Instituto de Ciencias Agrícolas

El presente estudio se realizó en un predio comercial de cebollín de la variedad Southport 404 con el objeto de evaluar la efectividad biológica del herbicida select ultra en el control de gramíneas. Los tratamientos fueron: Select ultra (Clethodim) en dosis de 0.5, 1.0, 1.5 L h⁻¹ ; Sethoxydim en dosis de 1.5 L h⁻¹; y el testigo sin aplicación. Se evaluó el total de maleza por m⁻² y por especie, así como a los 10, 20 y 30 d después de la aplicación (dda). En el cultivo se determinó el % de control del herbicida, fitotoxicidad, diámetro del bulbo y altura de plantas. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La especie con mayor número de ejemplares promedio fue alpiste con 140 plantas, seguida de zacate de agua con 92 plantas. El testigo presentó mayor cobertura de biomasa que el resto de los tratamientos (P<.01). Los herbicidas presentaron un control muy fuerte (escala "G") en la mayoría de tratamientos en los tres periodos de evaluación. El tratamiento select ultra a dosis de 1.5 L⁻¹ logró muerte total (escala "H") de las malezas. El menor diámetro de bulbo se observó en el testigo (P<.05) en relación al resto de los tratamientos. El testigo fue el más afectado en los parámetros de calidad evaluados debido a la fuerte presión de competencia de malezas sobre el cultivo. Se sugiere el uso del herbicida select ultra a dosis de 0.5 L h⁻¹ para el control de gramíneas estudiadas cuando la maleza no sobrepase los 10 cm de altura. Ningún tratamiento mostró fitotoxicidad por el herbicida aplicado, lo que sugiere una dosis más alta cuando la maleza sobrepase los 10 cm

PLANTAS ARVENSES MEXICANAS UTILIZADAS COMO MEDICINALES EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA.

Noelia Ramírez M.^{1,2}, Marcos Espadas R.¹, y Gloria Zita P.^{1*}

1. FES Cuautitlán UNAM 2. Universidad Politécnica de Madrid

Correo e.: noesky_@hotmail.com

En una agricultura tecnificada aquellas plantas que viven asociadas a un cultivar se les da el nombre de arvense, mala hierba o maleza. Sin embargo estos términos no son aplicables en las comunidades tradicionales de nuestro país toda vez que dado el conocimiento que tienen de su flora le dan usos variados. En un estudio puntual de mercado se eligieron 20 especies de plantas medicinales que a su vez estuvieran reportadas como arvenses. Se tuvo interés en que estas especies además la bibliografía las señalara como de origen mexicano. Con el objetivo de obtener información directa del uso medicinal de algunas plantas, se realizó una visita al mercado dominical o tianguis de Cuetzalan del Progreso sito en la Sierra Norte de Puebla, durante el mes de marzo del 2010. La recopilación de información se llevó a cabo mediante la compra de plantas, entrevistas, cuestionarios dirigidos e investigación documental directa y electrónica. De cada planta se hizo una descripción que incluye: Fotografía, clasificación botánica, sinonimia popular, sinonimia botánica, descripción botánica, hábitat, cultivos afectados y usos. Las especies que se incluyen son: *Acalypha arvensis*, *Bidens odorata*, *Buddleja sessiliflora*, *Chenopodium ambrosioides*, *Cuscuta corymbosa*, *Ipomoea purga*, *Iresine diffusa*, *Lantana cámara*, *Lopezia racemosa*, *Oenothera rosea*, *Oxalis latifolia*, *Parthenium hysterophorus*, *Physalis philadelphica*, *Phytolacca icosandra*, *Solanum americanum*, *Solanum nigrescens*, *Solanum torvum* y *Tagetes erecta*.

PALABRAS CLAVE: etnobotánica, Cuetzalan del Progreso, tianguis, uso tradicional.

APLICACIÓN TOCÓN-BASAL, UN METODO EFICIENTE PARA EL CONTROL DE UVERO (*Coccoloba barbadensis* Jacq.) EN POTREROS UTILIZANDO AMINOPYRALID + TRICLOPYR

Alberto Reichert Puls¹

¹Dow AgroSciences de México S. A. de C. V. Correo-e: areichert@dow.com

Durante 2008-2009, se condujo un experimento con el objetivo de determinar el efecto de dos métodos de aplicación en el control de uvero (*Coccoloba barbadensis*) comparando diferentes mezclas de herbicidas y utilizando como vehículos agua y Diesel. El experimento se estableció en Rancho Nuevo, mpio. de Vega de Alatorre, Ver., en un potrero de pasto Pangola. Se evaluaron 7 tratamientos consistentes en las siguientes dosis (gr.a.e/100lt): (aminopyralid + triclopyr) T1(80+240), T2(160+480), T3(80+240), T4(160+480), T5(Picloram+Triclopyr) 120+240, T6 (240+480).y T7 (Picloram+2,4-D) (256+960). Los tratamientos T1,T2 y T7 se aplicaron al tocón (método tradicional) con agua y los tratamientos T3,T4,T5 y T6 se aplicaron con el método tocón-basal (nuevo) con Diesel. Se incluyó un testigo sin aplicación. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. El control de *C. barbadensis* se evaluó a los 60, 120,180 y 360 días después de la aplicación de los tratamientos.. El mejor control de *C. barbadensis* se obtuvo con los tratamientos tocón-basal en Diesel (T3,T4,T5 y T6) superando al tratamientos tradicionales al tocón en agua (T7). En cuánto a las diferencias comparando las dosis , se encontró un control superior con las dosis altas (T4 y T6 vs T3 y T5). No se encontraron diferencias entre el testigo comercial (base picloram/triclopyr) (T5 y T6) vs la mezcla base aminopyralid/triclopyr (T3 y T4).

PALABRAS CLAVE: potreros, uvero, toconeo, tocón-basal herbicidas, malezas.

ESPECIES DE MALEZA EN *Phaseolus vulgaris* L. y *Phaseolus coccineus* L. EN SUELO ALCALINO

Ma. Teresa Rodríguez González* y J. Alberto Escalante Estrada.
Colegio de Postgraduados. Botánica. Campus Montecillo. Montecillo Méx. México.
56230. E-mail mate@colpos.mx; jasee@colpos.mx

La producción de frijol es limitada por la presencia de maleza. Sin embargo, se desconoce si todas las especies de maleza tiene la misma importancia en dicha limitación; y sí en la ocurrencia de éstas influye la especie cultivada. Determinar ésto, fue el objetivo del presente estudio. La siembra de temporal de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Flor de Durazno (FD) de hábito de crecimiento determinado y grano rosado con fondo beige, y “Ayocote” (*Phaseolus coccineus* L.) de hábito de crecimiento indeterminado y grano morado, se realizó el 17 de julio de 2008 en Montecillo, Méx., de clima templado, a la densidad de 33 plantas por m² en surcos de 40 cm de separación, en suelo arcilloso con pH de 8.0, una CE de 0.5 dS m⁻¹. A la cosecha del cultivo, se encontraron las siguientes especies de maleza, en orden de valor de importancia (VI) *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers, *Chenopodium album* L., *Amaranthus hybridus* L., gramíneas como *Bromus catharticus* Vahl, *Eleusine multiflora* Hochst. ex A. Rich., *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov. y *Cynodon dactylon* (L.) Pers; *Brassica rapa* L., *Acalipha mexicana* Muell.-Arg y *Verónica persica* Poir. Esto sugiere que en particular por su alto VI, el manejo de la maleza deberá enfocarse en primera instancia hacia las tres primeras especies. Por otra parte, en FD no se encontró *Acalipha* y *Verónica*; mientras que en Ayocote *Brassica rapa* L. La competencia con maleza ocasionó mayores reducciones en el número de vainas y granos en Ayocote. No obstante, el mayor tamaño de grano de éste, compensó dicha reducción, de tal manera que el rendimiento fue similar al FD. La reducción en el rendimiento por competencia con maleza fue de 52%. El rendimiento del testigo (libre de maleza, 305 g m⁻²) fue similar entre las especies de *Phaseolus*.

PALABRAS CLAVE: materia seca, dominancia, densidad, Ayocote, frijol Flor de Durazno.

USO DE GLIFOSATO COMO DESECANTE EN SORGO PARA GRANO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.].

Enrique Rosales Robles,* Ricardo Sánchez de la Cruz
INIFAP – Campo Experimental Río Bravo, Tamaulipas
Correo e: enrique_77840@yahoo.com

El sorgo para grano es uno de los principales cultivos en México, con una superficie sembrada en 2008 de 1.94 millones ha y una producción de 6.6 millones ton. La principal región productora de grano de sorgo en México es el norte de Tamaulipas con 923 mil ha con una producción de 2.5 millones ton. En los últimos años ha crecido el interés entre los productores de esta región sobre la aplicación de glifosato para desecar el sorgo para adelantar la cosecha, facilitar la trilla y evitar las lluvias. La humedad de grano propia para almacenaje y evitar descuentos es de 14%; en un sorgo entregado con 19% de humedad, se cobran descuentos de alrededor de \$ 270/ton, lo que podría reducirse mediante el uso de desecantes. Para evaluar el glifosato como desecante de sorgo se estableció un ensayo en dos localidades en Río Bravo, Tamaulipas durante el ciclo O-I 2008. Los tratamientos evaluados fueron glifosato a 726, 908 y 1089 g i.a/ha, paraquat a 400 g i.a/ha como testigo regional y un testigo sin aplicación. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y unidades experimentales de seis surcos de 0.8 m de separación y 10 m de largo. La aplicación de los herbicidas se realizó cuando el sorgo llegó a su madurez fisiológica y su contenido de humedad promedio era de 29%, mediante la aspersion total sobre el cultivo con una aspersora motorizada de mochila y boquillas AI 11002 VS. Se utilizó un volumen de 190 litros/ha a 30 lb/pulg². A los 0, 3, 6 y 9 días después de la aplicación (DDA) se cuantificó la humedad del grano de sorgo con un determinador portátil Farmex II 40, para lo que se tomaron al azar 10 panojas por unidad experimental. Los resultados presentados son el promedio de las dos localidades. No se observaron diferencias significativas en la humedad del grano de sorgo entre los tratamientos a base de glifosato o paraquat y el testigo sin aplicación a los 3 DDA (24.8 a 26%). Sin embargo, a los 6 y 9 DDA los tratamientos de herbicidas redujeron la humedad de 19% a 15% en promedio, mientras el testigo presentó 22.0 y 18.5%, respectivamente. No se detectaron diferencias significativas entre las dosis de glifosato y paraquat en ninguna de las evaluaciones. La reducción de humedad lograda con glifosato a 726 g i.a/ha o paraquat a 400 g i.a/ha permite adelantar la trilla de 3 a 4 días y a precios actuales en un sorgo de 5 ton/ha se tendrían ahorros de \$743/ha, considerando el costo del producto y su aplicación.

PALABRAS CLAVE: sorgo, glifosato, paraquat, secado de grano.

ESTUDIOS MORFOLOGICOS EN *Sinapis alba* RESISTENTE A TRIBENURON METIL EN EL SUDOESTE DE ESPAÑA

¹J. M. Rosario, ²J. L. Ubera, ³R. De Prado

¹Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, ²Departamento de Botánica, Facultad de Ciencia, Universidad de Córdoba, España, ³Departamento de Química Agrícola y Edafología, Universidad de Córdoba, España.

Correo e: jesusrosario_1@yahoo.com

La resistencia de las plantas malezas a los herbicidas son el producto de programas genéticos interactuantes con el ambiente, que fenotípicamente pueden expresarse como alteraciones fisiológicas y morfológicas en el crecimiento y desarrollo. *S. alba*, es una dicotiledónea competitiva en cultivos del sudoeste español, principalmente en cereales como el trigo, donde ha sido controlada eficazmente en la última década con inhibidores de ALS (tribenuron metil). Sin embargo, en 2007, tribenuron metil mostró fallas de control en esta especie y la aparición de resistencia fue confirmada en 2008. Se prospectaron semillas de los biotipos resistente AR₁₁ (R) y sensible AR₃ (S) en Arriate, Málaga, España, en 2009; para investigar si determinados aspectos morfológicos de la superficie adaxial contribuyen a la expresión de resistencia a tribenuron en *S. alba*. Las semillas se germinaron en caja Petri y se cultivaron en macetas con sustrato 2:1:1 (suelo:turba:vermiculita) en invernadero. Se utilizaron seis repeticiones por biotipo y con técnicas de laboratorio se estudiaron No. de estomas y tricomas; espesor de cutícula y naturaleza física de las ceras epicuticulares. Los resultados procesados estadístico mostraron que en ambos biotipos R y S, el No. de estomas y tricomas fue igual (4 estomas/mm² y, 4.34 a 4.46 tricomas/mm², respectivamente). Las ceras epicuticulares fueron físicamente iguales en R y S (amorfas). Sin embargo, el espesor de la cutícula resultó mayor en R (2.56 mm) que en S (1.47 mm.) Esta investigación concluye que el No. de estomas y tricomas, y la naturaleza física de las ceras epicuticulares no contribuyen en la expresión de resistencia a tribenuron en *S. alba*. No obstante, el espesor de la cutícula podría influir en la absorción y translocación foliar de tribenuron, influyendo la resistencia diagnosticada en esta especie. Se continúan estudios de otros mecanismos bioquímicos y moleculares explicativos de este carácter en *S. alba*.

KEY WORDS: White mustard, *Sinapis alba*, tribenuron metil, estomas, tricomas, ceras epicuticulares, cutícula.

RESIDUO DE GIRASOL COMO UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE MALEZA EN FRIJOL EJOTERO

Nicolás Salinas Ramírez*, José Alberto Escalante Estrada,
María Teresa Rodríguez González. Colegio de Postgraduados.
Correo e: mate@colpos.mx

La maleza en frijol ejotero compite por luz, agua y nutrimentos. Su control con herbicidas químicos ocasiona genotipos resistentes y contaminación ambiental. Una alternativa es la aplicación de productos vegetales, como el receptáculo de girasol, que al degradarse liberan aleloquímicos que inhiben germinación y crecimiento en la maleza. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la aplicación de residuos de girasol sobre la maleza en frijol ejotero. El estudio se realizó en clima templado y con la aplicación al suelo de 1.5 kg m² de residuo de girasol (RG) 15 días antes de la siembra y un testigo (sin aplicación). El cultivar "Hav-14" se sembró en temporal, el 2 y 17 de mayo, 1 y 16 de junio y 1 de julio del 2006, bajo un diseño experimental de bloques al azar. La maleza se recolectó 30 DDS en un área de 50X50 cm por fecha de siembra. Se encontraron 11 especies: *Amaranthus hybridus* L.; *Brassica campestris* L.; *Cyperus esculentum* L.; *Chenopodium album* L.; *Galinsoga parviflora* Ca.; Gramíneas (varias); *Malva parviflora* L.; *Portulaca oleracea* L.; *Salvia tiliifolia* Vahl.; *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers.; *Urocarpidium limense* (L.) Kaprov.; La densidad promedio fue de 144 plantas m⁻² con RG y 192 plantas m⁻² en el testigo. La *Malva parviflora* L. presentó la densidad relativa más baja (1 %) y la más alta (28 %) correspondió a las gramíneas. La mayor densidad (269 plantas m⁻²) se observó en la siembra de 2 de mayo y en la del 1 de junio la más baja (97 plantas m⁻²). Con RG se obtuvo el rendimiento más alto (872 g m⁻²) y el más bajo (779 g m⁻²) correspondió al testigo. Esto sugiere con la aplicación de receptáculo de girasol puede ser una alternativa el manejo de la maleza en el frijol ejotero.

PALABRAS CLAVE: *Phaseolus vulgaris* L., *Helianthus annuus* L., fechas de siembra, rendimiento.

PÉRDIDA DE RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍZ POR LA COMPETENCIA DE TEOCINTLE, EN TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Susana Sánchez Nava*, Artemio Balbuena Melgarejo, Andrés González Huerta,
Delfina de Jesús Pérez López, Luis Miguel Vázquez García y Omar Franco Mora.
Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México.
Correo e: s96sogs@yahoo.com.mx

En el estado de México, el teocintle (*Zea mays* spp. *mexicana*) está infestando rápida y exponencialmente los terrenos de los productores de maíz, generando un problema importante para la producción de este cereal al existir una fuerte competencia por agua, nutrimentos, luz y espacio; ocasionando así, pérdidas en rendimiento de grano y pérdidas económicas. El teocintle es una maleza muy competitiva y produce mayor superficie foliar y número de semillas que el maíz, afectando directamente el potencial de rendimiento y los componentes de rendimiento. Hasta hoy son muy pocos los estudios sobre esta maleza y sobre el efecto que causa en el cultivo de maíz, incluyendo la pérdida de rendimiento. En este contexto se desarrolló la presente investigación que tuvo como objetivos: cuantificar la pérdida de rendimiento de grano de maíz por la competencia del teocintle e identificar cuáles componentes de rendimiento son las más afectadas al existir la competencia maíz-teocintle. Esta investigación se realizó en el año 2009 en San Mateo Oztzacatipan, municipio de Toluca. Se evaluaron tres genotipos de maíz (Factor A): H-50 (híbrido), Ixtlahuaca (variedad mejorada) y Criollo San Mateo (del productor cooperante) con 0, 2, 4, 6 y 8 semillas de teocintle por mata (Factor B). Además del rendimiento de grano, también se registraron 27 variables más. En los resultados se observó lo siguiente: El genotipo Criollo obtuvo mayor rendimiento de grano ($3336,50 \text{ kg ha}^{-1}$) que los genotipos Ixtlahuaca ($2879,60 \text{ kg ha}^{-1}$) y H-50 ($3060,10 \text{ kg ha}^{-1}$). En la comparación de medias, para densidades de población, en la variable rendimiento de grano de maíz, se obtuvieron los siguientes rendimientos: con cero teocintles $3836,70 \text{ kg ha}^{-1}$; con dos teocintles $3304,90 \text{ kg ha}^{-1}$; con cuatro teocintles $3079,10 \text{ kg ha}^{-1}$; con seis teocintles $3052,90 \text{ kg ha}^{-1}$ y con ocho teocintles el rendimiento disminuyó a $2186,80 \text{ kg ha}^{-1}$. Mientras más plantas de teocintle estén compitiendo con el maíz, mayor será la pérdida del rendimiento de grano.

PALABRAS CLAVE: genotipos, competencia interespecífica, infestación.

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Agrostemma githago* L., MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO

Selene M. Sánchez M.*, Sonia Monroy M., Manuel Silva V., Alejandro Austria M.,
Diana Espadas Zita, Natalia Hernández F., Marcos Espadas R. y Gloria A. Zita P.

1. DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
selene.sanchez.unam@gmail.com

98

Agrostemma githago L. es una competitiva maleza presente principalmente en cultivos de trigo, cebada y avena. Perteneciente a la familia Caryophyllaceae y nativa de Eurasia, se encuentra ampliamente distribuida por el Norte de África, Asia, Europa y algunas zonas de Norteamérica. Se trata de una hierba anual con tallos pubescentes y grandes flores púrpuras. Las semillas son negras de 2 a 3 mm de diámetro y profusamente tuberculadas, son éstas, el órgano problemático de la especie, ya que contienen una saponina llamada githagina que resulta tóxica para el ganado e incluso para el hombre. Es probablemente por la composición de la semilla que esta planta se encuentra contenida en la NOM-043-FITO-1999, ordenamiento que enlista las especies de maleza cuarentenaria para nuestro país. Por lo anterior y debido al creciente interés mundial por realizar la evaluación Riesgo-maleza, con el fin de prevenir la introducción de nuevas plagas o contener y priorizar las existentes para su eficiente control, el presente trabajo sigue la metodología propuesta por la FAO para determinar el riesgo potencial que constituye la especie en el caso de no evitar su establecimiento en nuestro país. Mediante búsquedas en bases de datos relacionadas con el área y siguiendo la metodología antes mencionada, que consiste en 13 afirmaciones a las que corresponde un puntaje determinado, se obtuvieron 9 unidades que corresponden a características tales como que otros miembros del género están considerados como maleza; que puede producir hasta 3,000 semillas por planta cuya viabilidad persiste por más de un año, que las mismas han sido dispersadas como impurezas en granos de trigo y otros cereales similares y que debido a su alto contenido de githagina han provocado envenenamientos en ganado, aves de corral e incluso en humanos. Es también hospedera del nematodo del quiste de la soya y resistente a herbicidas como 2,4-D y MCPA por lo que las estrategias de control se ven reducidas. Las características antes mencionadas hacen que el puntaje obtenido por la planta sea 3 unidades mayor al nivel crítico establecido por la FAO, por lo que es necesario considerar a esta especie como nociva y concretar acciones para evitar su entrada y potencial establecimiento en nuestro país.

PALABRAS CLAVE: NOM 043-FITO- 1999, FAO, Evaluación Riesgo-maleza, toxicidad de semillas, maleza resistente.

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Galium spurium* L., MALEZA CONTAMINANTE EN ALPISTE DE IMPORTACIÓN

Selene M. Sánchez M.*, Sonia Monroy M., Manuel Silva V., Alejandro Austria M., Diana Espadas Zita, Natalia Hernández F., Marcos Espadas R. y Gloria A. Zita P.

1. DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
selene.sanchez.unam@gmail.com

99

México es el principal mercado del alpiste canadiense, sin embargo, a pesar de que antes ser enviado México, el grano es sometido a un proceso de limpieza, los lotes importados contienen semillas de maleza, entre ellas, *Galium spurium* L., una rubiácea anual, nativa de Europa y Asia, que ha infestado grandes áreas de pradera en varias provincias de Canadá y Estados Unidos y por su agresividad, ha sido incluida en la lista de malezas nocivas de varias provincias. Aunque está reportada como un problema grave en cultivos de canola y linaza, también infesta campos de alpiste, hortalizas y alfalfa. Se trata de una planta estrechamente relacionada con *G. aparine* L., una dicotiledónea muy agresiva como maleza en cultivos de canola, es así que existe gran dificultad para identificar cada una de las especies, por lo que en general, se manejan como un complejo. En México *G. aparine*, ha sido reportada en Sonora, Chihuahua y Baja California. Ambas especies, cuentan con pubescencias curvas prensiles sobre tallos y frutos, lo cual les permite asirse a las plantas cercanas y comportarse como agresivas plantas trepadoras. La fuente primaria de dispersión son las semillas de cultivo contaminadas; sin embargo, también puede dispersarse por medio de la maquinaria de cosecha, estiércol contaminado, o bien, debido a que los frutos y semillas se adhieren a pelo o lana, siendo así, transportados por animales de manera externa o interna. De acuerdo a las características anteriores y siguiendo la metodología de análisis de riesgo-maleza propuesta por la FAO consistente en 13 afirmaciones a las que corresponde un puntaje determinado, se obtuvieron 10 unidades, 4 por encima del puntaje crítico lo cual la coloca a esta planta en el estatus de potencialmente nociva. Adicionalmente, se encontró que desde el año de 1996, se encuentra reportada como resistente a inhibidores de la ALS y auxinas sintéticas, lo cual dificulta enormemente su control. Con la información vertida en el presente documento, se demuestra la importancia de realizar estudios morfológicos detallados de la especie, así como, evitar que semillas de este complejo sena importadas de manera imprudencial a nuestro país.

PALABRAS CLAVE: maleza resistente, resistente ALS, análisis de riesgo canola, contaminante de alpiste

APLICACIÓN DE GLIFOSATO COMO HERRAMIENTA PARA DETECTAR RESISTENCIA TRANSGÉNICA EN PLANTAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Selene M. Sánchez M*, Alejandro Espinosa C., Antonio Turrent F., Margarita Tadeo R., Noel Gómez M., Mauro Sierra M., German Gutiérrez,
*Ingeniería Agrícola, FESC-UNAM, selene.sanchez.unam@gmail.com

100

El maíz (*Zea mays* L.) es el cultivo del cual se cosechan los mayores volúmenes de grano a nivel mundial (760 millones de toneladas). En México, la superficie de siembra de 8.5 millones de ha, es el cultivo más importante económica, social y culturalmente. México es el centro de origen, por lo que todo el territorio deben ser sitios de resguardo y protección de la diversidad de variedades nativas. En el año 2009 se levantó la moratoria que prohibía la siembra de maíz transgénico en el país, ya que se otorgaron permisos para la siembra experimental. Las grandes cantidades de “grano” que se importan de Estados Unidos, podrían representar una forma de contaminación de maíces mexicanos con transgenes. Más del 80% de los transgénicos que se han desarrollado expresan resistencia a herbicidas (Glifosato), el presente trabajo tuvo por objetivo definir si la aplicación de glifosato podría utilizarse como herramienta para la detección de resistencia transgénica en maíz. Se estableció un ensayo en campo, en Santa Lucia de Prias, México, con 510 materiales: 479 variedades nativas del Estado de Guerrero; así como, 31 híbridos comerciales. Cada uno de los materiales se estableció en tres repeticiones, la parcela se constituyo de 100 semillas. Se realizaron dos aplicaciones de glifosato en la dosis comercial (3 l/ha cada una), la primera aplicación en la etapa V4 (4 hojas desarrolladas); y la segunda 15 días después de la primera aplicación. Se observó el comportamiento de las plantas después de cada aplicación. La tasa de susceptibilidad de los materiales fue completa. Posteriormente en invernadero se establecieron 9 materiales, donde se intuía que alguno podría ser transgénico, solamente se registró supervivencia en uno de los materiales evaluados, por lo que se puede inferir que este material podría ser transgénico, o bien, tener tolerancia natural, lo que se analizará en las siguientes semanas, con métodos de Biología Molecular para dilucidar el origen de la resistencia. Se concluye que la aplicación de glifosato es una alternativa accesible, barata y rápida para discriminar y definir la presencia de plantas con tolerancia a este herbicida, lo que puede ser utilizado por los agricultores para las semillas que usan en sus parcelas.

PALABRAS CLAVE: Centro de origen, herbicida, Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, semillas.

ANÁLISIS DE RIESGO DE *Ischaemum rugosum* MALEZA CUARENTENARIA EN MÉXICO

1. Manuel Silva Valenzuela*, Alejandro A. Austria Miranda, Natalia Hernández Fernández, Selene M. Sánchez, Sonia Monroy Martínez, Diana Espadas Zita, Gloria A. Zita.

DGAPA-PAPIME 202407 /Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
*Correo- e: parekmane@hotmail.com

101

Ischaemum rugosum es una maleza asociada principalmente al cultivo de arroz, es originaria de Asia pertenece a la familia de las *Poaceae*, es un pasto anual que alcanza 1 m de altura, tallo con nudos pubescentes, inicialmente erecto pero débil: cuando estos tallos sufren volcamiento, arrastran consigo el arroz. Hojas pubescentes, lanceoladas, con lígulas alargadas, ocasionalmente con pigmentación. La inflorescencia consiste en dos racimos apareados y adheridos, espiguillas aristadas y sésiles, producen un gran número de semillas con las cuales se propaga. Es una maleza muy invasora, especialmente de suelos inundados. Aparecen también en campos de temporal. Se encuentra en la lista especies cuarentenarias de la NOM 043-FITO-1999. En Filipinas se encuentra en los pastizales húmedos en el nivel del mar, pero también crece hasta los 2.400 m. principalmente es un problema en lugares cálidos y húmedos a menudo cercanos al ecuador se encuentra junto a los caminos y en los pantanos. La FAO ha diseñado metodologías que permiten evaluar el grado de infestación de esta maleza en un lugar, mediante una revisión bibliográfica exhaustiva y siguiendo los procedimientos para la evaluación de riesgo de malezas se pudo establecer que *Ischaemum rugosum* o paja de trigo es una maleza de alto riesgo por obtener una puntuación de 9, por lo que recomienda llevar acabo las acciones pertinentes que favorezcan el control de esta maleza.

PALABRAS CLAVE: arroz, *Poaceae*

HONGOS ASOCIADOS A *Typha domingensis* TULE EN CANALES DE RIEGO DE CULIACAN, SINALOA

Manuel Silva V ^{1*}, German A. Bojórquez B²., Gloria A. Zita P³., Jose L. Corrales A².,
Jorge A. Hernandez V²., Rogelio Torres B²., Marcos Espadas R³

¹alumno FES-C. ²Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía-
Departamento de Botánica. ³Universidad Nacional Autónoma de México- Ingeniería
Agrícola- Sanidad *Correo- e: parekmane@hotmail.com

Los distritos de riego enfrentan la contaminación provocada por el hombre que a su vez provoca la invasión de malezas acuáticas. En la actualidad *Typha domingensis* (tule) es considerada una maleza acuática muy persistente, agresiva y de difícil control. A nivel nacional se encuentra infestando 24487.22 ha que representa el 21.31% del territorio nacional, en Sinaloa se encuentra presente en 5615ha afectando principalmente canales y drenes; en Culiacán la superficie afectada es del orden de 1849 ha ocasionando un verdadero problema para los productores de la región. (INE, 1984) El control mecánico es el mas usado y ha dado buenos resultados pero su costo es muy elevado, El control químico es de difícil aplicación además de que contamina el agua, una posible solución a este problema es el control biológico. El presente trabajo tuvo como finalidad coleccionar, aislar e identificar a nivel genero a los hongos asociados a *Typha domingensis* y con ello contar con un pequeño inventario de los enemigos naturales de esta planta en canales de riego de Culiacán. Se obtuvieron 5 diferentes hongos asociados a *Typha domingensis* un amarillamiento asociado a *Alternaría*, una necrosis asociada a *Aspergillus*, una marchitez asociada a *Penicillum*, un amarillamiento asociada a *Curvularia* y una marchitez asociada a *Alternaría*, las cepas fueron guardadas en viales de conservación para establecer nuevas investigaciones.

PALABRAS CLAVE: maleza acuática, eutrofización, hongos asociados

CONTROL DE *Sorghum halepense* RESISTENTE A HERBICIDAS INHIBIDORES DE ALS.

J. Antonio Tafoya Razo¹.

1. Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Parasitología Agrícola.

Correo e: atafoyarazo@yahoo.com.mx

103

Entre diciembre y enero del 2009 -2010 se establecieron 4 experimentos en lotes comerciales de maíz, con presencia de zacate johnson resistente a herbicidas inhibidores de la enzima ALS, cuyo objetivo fue determinar si dos mezclas de herbicidas controlaban eficientemente al zacate johnson. Se realizaron 2 experimentos con herbicidas aplicados en preemergencia con y sin paja en el terreno en Tesechoacan, municipio de Villa Azueta, Ver. y 2 más con aplicaciones posemergentes con y sin paja en Coyolar, municipio de Isla, Ver., en cada experimento se evaluaron 3 tratamientos; atrazina + s-metolaclor + mesotrione a 600+1600+160 g·ha⁻¹, atrazina + s-metolaclor a 1870+1450 g·ha⁻¹ y un testigo sin aplicación, en el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por 5 hileras de cultivo de 0.8m de ancho por 10m de largo. Los tratamientos en posemergencia se aplicaron cuando la maleza tenía una altura de 3-5cm y el cultivo de 8-12cm, con una población promedio de zacate johnson de 200 plantas por m². Al momento de la aplicación antes de la siembra del maíz se aplicó glifosato a 720 g·ha⁻¹ para controlar la maleza presente. Se evaluó el control de la maleza y fitotoxicidad al cultivo a los 10, 20 y 30 días después de la aplicación. El zacate johnson fue más eficientemente controlado a los 30 DDA cuando no existió paja en el terreno y el mejor control fue ejercido por la mezcla de atrazina+s-metolaclor+mesotrione con un control de 80-87% en terreno sin paja y de 60 a 70% en terreno con paja. En ninguna de las dos épocas de aplicación se observó fitotoxicidad al maíz por los tratamientos aplicados.

PALABRAS CLAVES: *Sorghum halepense*, control químico, s-metolaclor, mesotrione.

RESISTENCIA DE *Phalaris paradoxa* A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ENZIMA ALS.

J. Antonio Tafoya Razo^{1*}, Roberto A. Ocampo Ruíz¹, R. Martha Carrillo Mejía².

1. Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Parasitología Agrícola. 2. Ing.

Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola.

Correo e: atafoyarazo@yahoo.com.mx

En enero del 2010 se estableció un experimento en un invernadero del departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, con el objetivo de determinar la resistencia de un biotipo de *Phalaris paradoxa* colectado en la región del Bajío, a los herbicidas pinoxaden, flucarbazone Na y mesosulfuron + iodosulfuron. Se evaluaron 8 dosis para cada herbicida y biotipo (resistente (R) y susceptible (S)), en el biotipo susceptible se empleó pinoxaden a 0, 0.8, 1.6, 3.2, 6.3, 12.5, 25 y 50 g·ha⁻¹; flucarbazone Na 0, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 y 31.5 g·ha⁻¹; mesosulfuron + iodosulfuron 0, 0.3, 0.6, 1.2, 2.3, 4.5, 9 y 18 g·ha⁻¹; para el biotipo resistente se empleó pinoxaden a 0, 6.25, 12.5, 25, 50, 100, 200 y 400 g·ha⁻¹; mesosulfuron + iodosulfuron 0, 2.25, 4.5, 9, 18, 36, 72 y 144 g·ha⁻¹; flucarbazone Na 0, 4, 8, 16, 31.5, 63, 126 y 252 g·ha⁻¹, el diseño experimental empleado fue el completamente al azar con 5 repeticiones. La unidad experimental constó de una maceta de 5L conteniendo un suelo con turba + arena (1:1) donde se colocaron 20 semillas por maceta, antes de la aplicación de los herbicidas se dejaron 10 plantas por maceta, la aplicación de los tratamientos se realizó cuando las plantas tenían 3 hojas, con una aspersora de CO₂ a 40PSI, boquilla XR8003E y un gasto de 250 L·ha⁻¹. Transcurridos 30 días de la aplicación se cortó la biomasa aérea y se determinó el peso fresco como única variable a evaluar. Los datos se ajustaron al modelo log-logístico utilizando el programa SigmaPlot, los resultados obtenidos para el índice de resistencia (IR=DL₅₀R/DL₅₀S) para pinoxaden fue de 10.8, mesosulfuron + iodosulfuron de 8.4 y flucarbazone Na de 15.6, los índices de resistencia son altos debido a que el biotipo susceptible tiene una DL₅₀ muy baja (1.27, 0.47 y 1.38g respectivamente). El flucarbazone Na no obtuvo una reducción del peso fresco satisfactoria a la dosis comercial (55% de reducción) contra 90% de pinoxaden y 95% de mesosulfuron + iodosulfuron, por esta razón el flucarbazone Na es el que tiene mayor IR, y el biotipo R resultó con resistencia a inhibidores de la ALS.

PALABRAS CLAVES: *Phalaris paradoxa*, ALS, flucarbazone Na, mesosulfuron, resistencia.

RESISTENCIA DE UN BIOTIPO DE *Sorghum halepense* DE ISLA VERACRUZ A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA ENZIMA ALS.

J. Antonio Tafoya Razo^{1*}, R. Martha Carrillo Mejía².

1. Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Parasitología Agrícola. 2. Ing.

Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola.

Correo e: atafoyarazo@yahoo.com.mx

En abril del 2010 se estableció un experimento en un invernadero del departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, cuyo objetivo fue determinar la resistencia de zacate johnson proveniente de rizomas y semillas a los herbicidas nicosulfuron, rimsulfuron y foramsulfuron + iodosulfuron. Se evaluaron 8 dosis para cada herbicida y cada biotipo, biotipo R (nicosulfuron a 0, 20, 40, 80, 160, 320, 640 y 1280 g·ha⁻¹; foramsulfuron + iodosulfuron a 0, 24, 48, 96, 192, 384, 768 y 1536 g·ha⁻¹ y rimsulfuron a 0, 6.25, 12.5, 25, 50, 100, 200 y 400 g·ha⁻¹), biotipo S (nicosulfuron a 0, 1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40 y 80 g·ha⁻¹; foramsulfuron + iodosulfuron a 0, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48 y 96 g·ha⁻¹ y rimsulfuron a 0, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.25, 12.5 y 25 g·ha⁻¹), el diseño experimental empleado constó de una maceta de 8L conteniendo un suelo con turba+arena (1:1) donde se colocaron los rizomas, 5 secciones de 3 nudos cada uno, y en el caso de semillas veinte por maceta, antes de la aplicación de los herbicidas se dejaron 5 plantas por maceta, la aplicación de los tratamientos se realizó cuando las plantas tenían una altura de 12cm, con una aspersora de CO₂ a 40 PSI, boquilla XR8003E y un gasto de 250L·ha⁻¹. Transcurridos 30 días de la aplicación se cortó la biomasa aérea y se determinó el peso fresco como único parámetro a evaluar. Los datos se ajustaron al modelo log-logístico utilizando el programa estadístico SigmaPlot. Los resultados obtenidos para el índice de resistencia (IR=DL₅₀R/DL₅₀S) fueron: para rizoma el nicosulfuron obtuvo 70.3, el foramsulfuron + iodosulfuron 196.9 y el rimsulfuron 96.6; para semilla el nicosulfuron se ubicó con 130.4, el foramsulfuron + iodosulfuron 198.7 y el rimsulfuron 183.5, para el caso del johnson de semilla el IR fue más alta debido a que el biotipo susceptible se ubicó con un DL₅₀ mucho menor (100%) que el proveniente de rizoma. Los IR son muy altos tanto para rizoma como para semilla debido a que la DL₅₀ para los biotipos R se ubicó en niveles muy altos (nicosulfuron 414.8 y 365.2g, foramsulfuron + iodosulfuron 2126.4 y 755.1g y rimsulfuron 202.8 y 183.5g respectivamente), por lo que este biotipo tiene una elevada resistencia a los herbicidas inhibidores de la enzima ALS.

PALABRAS CLAVES: *Sorghum halepense*, nicosulfuron, foramsulfuron, rimsulfuron, ALS.2

EVALUACIÓN DEL HERBICIDA TRAXOS PARA EL CONTROL POST-EMERGENTE DE AVENA SILVESTRE (*Avena fatua* L.) Y ZACATE JOHNSON (*Sorghum halepense* (L) Pers.) EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA. CICLO AGRÍCOLA OTOÑO-INVIERNO 2009-10.

Luis Miguel Tamayo Esquer¹ & Luis Miguel Tamayo Peñuñuri². ¹Campo Experimental Valle del Yaqui (CIRNO-INIFAP). tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx

²Instituto Tecnológico de Sonora. tamayoluis@gmail.com

Estudios de levantamiento ecológico realizados en el Valle del Yaqui reportan 16 malas hierbas infestando a este cultivo; indican que en lo que respecta a maleza gramínea perenne, *Sorghum halepense* (L.) Pers. fue reportada como el principal problema, registrándose en cerca del 14 por ciento del área dedicada a trigo en el noroeste de México. Esta especie ha sido reportada recientemente con la mayor frecuencia de aparición en éste cultivo, registrándose en 58.8% de los lugares muestreados en el Valle del Yaqui. Actualmente, se cuenta con alternativas de control químico eficientes para el combate de maleza gramínea anuales en trigo; sin embargo, en el caso de gramíneas perennes como zacate Johnson, no se ha generado información, que permita el control eficiente de esta especie, que se presenta comúnmente en etapas avanzadas del cultivo. El objetivo del presente ensayo, contempla la evaluación de la eficacia biológica de varios herbicidas y mezclas en el control de avena silvestre y zacate Johnson en la postemergencia del trigo, bajo las condiciones del Valle del Yaqui, Sonora. Este trabajo se llevó a cabo en el Block 1100 del Valle del Yaqui, Sonora, México, durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2009-10. El trigo se sembró con una variedad representativa de la región, seleccionada por el agricultor cooperante. Se usó un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones; la parcela experimental fue de seis surcos sembrados a 80 centímetros de separación por cincuenta metros de largo, y la parcela útil de dos surcos centrales por 4 metros de largo (6.4 m²). Los tratamientos consistieron en aplicaciones de 750 cc de Topik Gold y Everest Ultra, 500cc de Axial y Across, 1000 cc/ha de Traxos, comparados con un testigo enhierbado todo el ciclo; los cuales, se aplicaron, en la postemergencia al cultivo del trigo antes del primer riego de auxilio. La aplicación de los tratamientos se realizó con una aspersora de mochila motorizada marca Arimitzu, equipada con un aguilón de 2.5 metros y boquillas tipo Tee jet 8002, utilizando aproximadamente 200 litros de agua por hectárea. Se realizó un muestreo de las especies de maleza a evaluar, previo a la aplicación de los tratamientos para determinar su población inicial; para ello se instaló un área de 0.25 m². Se evaluó el porcentaje de control visual de la maleza a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación (DDA). Al final, se evaluó el rendimiento del cultivo. Con los porcentajes de control y rendimientos se realizó un análisis de varianza, además de una prueba de separación de medias, para establecer la eficacia biológica (P<0.05). Los resultados muestran, que las poblaciones de de ambas especie fueron consideradas como ligeras, aunque presentaron niveles de desarrollo entre 20 a 40 cm de altura, lo que pudo restar eficiencia en los tratamientos evaluados. Se aprecia que con los herbicidas Axial y Across, se controlaron las poblaciones de avena silvestre de manera suficiente en la práctica; sin embargo, con los tratamientos a base de Traxos, Topik Gold y Everest Ultra, se registró un buen control de avena silvestre. Para el caso de zacate Johnson, se requieren de cuando menos 30 días, para un control de regular a medio de esta especie, con Topik Gold, Axial, Across y Traxos; sin embargo, en el caso de Everest Ultra, fueron necesarios 45 días para un control medio de zacate Johnson. Asimismo, se considera que ninguno de los tratamientos evaluados provoca síntomas de fitotoxicidad apreciables que puedan reflejarse en el rendimiento del cultivo. En la evaluación a la cosecha, sólo con los tratamientos a base de Across y Traxos, se obtuvieron rendimientos similares al testigo comercial a base de Topik Gold, que rindió 5,556 kg/ha de grano; además, tanto con Across como con Everest Ultra, los rendimientos fueron afectados significativamente, aunque superaron ampliamente al testigo enhierbado.

PALABRAS CLAVES: Herbicidas, Traxos, control, maleza, trigo

EVALUACIÓN DE LA SELECTIVIDAD VARIETAL DE SITUI XL Y MEZCLAS EN TRIGO HARINERO PARA EL VALLE DEL YAQUI, SONORA. CICLO AGRÍCOLA OTOÑO-INVIERNO 2009-10.

Luis Miguel Tamayo Esquer¹ & Luis Miguel Tamayo Peñuñuri². ¹Campo Experimental Valle del Yaqui (CIRNO-INIFAP). Tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx
²Instituto Tecnológico de Sonora. tamayoluis@gmail.com

107

La selectividad de los herbicidas, se considera a menudo de manera relativa, ya que puede darse dependiendo de las condiciones agronómicas particulares; por lo que depende a menudo de la dosis, y puede desaparecer una vez que se incrementa; además, ésta puede ser debida a propiedades del herbicida, atributos de la planta, etc., lo que indica que existe la necesidad de tecnología que permita mediante el uso de herbicidas, un control eficiente y selectivo del complejo de malas hierbas de hoja ancha en trigo, lo que coincide con el objetivo del presente trabajo, que considera medir el efecto de Situi XL aplicado en mezclas con Bufex y Surfacid sobre 10 variedades y líneas avanzadas de trigo, bajo las condiciones del Valle del Yaqui, Sonora, México. El estudio se llevó a en el ciclo 2009-10, en el Valle del Yaqui, Sonora; realizándose un muestreo antes de la aplicación, se evaluó su efecto fitotóxico a los 7 y 14 días después. Con los valores de fitotoxicidad, número de hijuelos, y rendimiento del cultivo, se realizó un análisis de varianza, además de una prueba de separación de medias (Tukey's ($\alpha = 0.05$)). Los tratamientos incluyeron dos dosis del herbicida Situi XL (30 y 60 g/ha), agregándole Buffex y Surfacid, para bajar el pH del agua para los tratamientos a cinco (pH = 5); así como con el surfactante no iónico, comparados con un testigo sin tratar; sobre 10 variedades y líneas avanzadas de trigo. Los resultados mostraron que en el caso de las variedades comerciales de trigo harinero TARACHI F2000 Y TACUPETO F2001, KRONSTAD F2004, NAVOJOA M2007 y ROELFS F2007, las aplicaciones de las diferentes dosis de Situi XL y sus mezclas con Bufex, Surfacid e Inex, no presentaron problemas de selectividad. Asimismo, en las nuevas variedades de trigo harinero VILLA JUAREZ F2009, ONAVAS F2009 y TEPAHUI F2009, y en las líneas avanzadas de trigo harinero PD-5-Y-08-09 TOBA/PASTOR y PD-6-Y-08-09 THELIN/WEEBIL tampoco se manifestaron síntomas de fitotoxicidad suficientes, como para verse afectados significativamente. El número de hijos, no fue aparentemente afectado por ninguno de los tratamientos, en ninguna de las variedades y líneas avanzadas de trigo harinero, evaluadas en el presente ensayo. En la evaluación del rendimiento, se considera para el caso de las variedades comerciales de trigo harinero TARACHI F2000, TACUPETO F2001, KRONSTAD F2004, NAVOJOA F2004 y ROELFS F2007, que no fueron afectados sus rendimientos por los tratamientos evaluados. Las nuevas variedades de trigo harinero ONAVAS C2009 y TEPAHUI F2009; así como la línea avanzada PD-6-Y-08-09 THELIN WEEBIL, no fueron aparentemente afectadas en su rendimiento por ninguno de los tratamientos evaluados. La nueva variedad de trigo harinero VILLA JUAREZ F2009, sólo se vió afectada por los tratamientos donde se usó Situi XL con Inex; asimismo, solo dosis duplicada de Situi XL con Inex afectó el rendimiento de la línea avanzada PD-5-Y-08-09 TOBA/PASTOR.

PALABRAS CLAVES: Selectividad, herbicidas, fitotoxicidad, rendimiento

SEMILLA DE MALEZA CONTAMINANTE EN ALPISTE (*Phalaris canariensis* L) DE CANADÁ

*Gustavo Torres, (1) Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Ruoqing Wang, (2) Canadian Food Inspection Agency, Lilia Cruz (1)
Correo e: jose.torres@senasica.gob.mx

México es el mercado más grande para el alpiste canadiense. Por otra parte, representa un riesgo para la fitosanidad del país debido a que es un producto portador de maleza ya que durante su producción se contamina con semillas de maleza. Para disminuir el riesgo de dispersión de especies de maleza y aumentar su calidad comercial, el grano cosechado es sometido a un proceso de limpieza antes de ser exportado. Este trabajo se realizó con el objetivo de conocer cuáles son las especies de maleza contaminantes después del proceso de limpieza. Se visitaron tres empresas dedicadas a la limpieza de granos y en cada una analizó una muestra de 100 gramos del producto final, mediante la separación manual de las semillas extrañas al alpiste. Estas se enviaron para su identificación al laboratorio de semillas de la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos. Se determinaron ocho especies pertenecientes a cinco familias: *Fallopia convolvulus* (Polygonaceae), *Galium spurium* (Rubiaceae), *Kochia scoparia*, (Chenopodiaceae), *Thlaspi arvensis* (Brassicaceae), *Salsola tragus* (Chenopodiaceae), *Persicaria lapathifolia* (Polygonaceae), *Galeopsis tetrahit*, (Lamiaceae), *Brassica napus* (Brassicaceae). De las especies encontradas *G. spurium* es de importancia cuarentenaria potencial.

PALABRAS CLAVE: cuarentena, regulación, importación, riesgo, requisitos.

CRECIMIENTO DE BIOTIPOS DE “ALPISTILLO” (*Phalaris minor* Retz.) SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A HERBICIDAS QUE INHIBEN LA ACCasa

Jesús Rubén Torres-García^{*1}, Ebandro Uscanga-Mortera¹, Josué Kohashi-Shibata¹,
Carlos Trejo López¹, Víctor Conde Martínez¹,
Juan Núñez-Farfán², David Martínez Moreno³

¹Especialidad de Botánica, Colegio de Postgraduados. ²Instituto de Ecología,
Universidad Nacional Autónoma de México, ³Escuela de Biología,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El control químico de la maleza con herbicidas de un mismo modo de acción ha promovido la selección de biotipos resistentes a los mismos, siendo éste un proceso evolutivo. La resistencia a herbicidas en algunos casos está acompañada de modificaciones fisiológicas y genéticas que ocasionan la reducción en la aptitud competitiva (*fitness*) de las plantas. Este podría ser el caso de “alpisto” (*Phalaris minor* Retz.) con respecto a los herbicidas que inhiben la síntesis de la Acetil coenzima A carboxilasa (ACCasa). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento de un biotipo susceptible (S) y cuatro resistentes (R) de “alpisto” provenientes del estado de Guanajuato. Los cinco biotipos se establecieron bajo condiciones de invernadero en macetas (25 x 15 cm) conteniendo suelo franco. Las variables evaluadas fueron: la fenología (grados días de desarrollo), acumulación de biomasa en cada etapa fenológica (g planta⁻¹) y producción de semillas por planta. Dos biotipos resistentes fueron precoces, acumularon menos biomasa y produjeron menos semilla con respecto al biotipo susceptible. Los otros dos biotipos resistentes fueron tardíos, acumularon más biomasa y produjeron mayor número de semillas con respecto al susceptible. La resistencia mostró un costo sobre la aptitud competitiva de solamente dos biotipos. Sin embargo, otras características deberán ser estudiadas para establecer los costos reales de la resistencia a herbicidas.

PALABRAS CLAVE: *Fitness*, Costo de la resistencia, ciclo biológico.

FISIOLOGÍA DE LA SEMILLA DE BIOTIPOS DE “ALPISTILLO” (*Phalaris minor* Retz.) SUSCEPTIBLES Y RESISTENTES A INHIBIDORES DE LA ACCasa

Jesús Rubén Torres-García^{*1}, Ebandro Uscanga-Mortera¹, Josué Kohashi-Shibata¹,
Carlos Trejo López¹, Víctor Conde Martínez¹, Juan Núñez-Farfán², David Martínez
Moreno³

1 Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados. 2 Instituto de Ecología,
Universidad Nacional Autónoma de México, 3 Escuela de Biología,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

110

La ganancia de la resistencia a los herbicidas trae consigo generalmente un costo en la aptitud competitiva (*fitness*) de las plantas durante todo su ciclo biológico. Entre las fases determinantes del ciclo biológico de las plantas, la semilla es importante para la diseminación y preservación de la especie a través del tiempo, además de jugar un papel relevante durante la germinación y el establecimiento de las plántulas. Otro factor importante en la diseminación y preservación de las especies es la latencia, la cual puede estar influenciada por la ganancia de la resistencia. En el caso de alpiستillo, se han observado poblaciones resistentes a inhibidores de la Acetil coenzima A carboxilasa (ACCasa) y de las cuales no se han realizado estudios morfo-fisiológicos de la semilla. El objetivo de este trabajo fue determinar los cambios en la asignación de materia a los diferentes partes de la semilla y en fisiología de la misma por la resistencia a inhibidores de la ACCasa en biotipos susceptibles y resistentes de “alpiستillo”. Se disectaron semillas y se pesaron las estructuras (envolturas florales, endospermo y embrión), observándose que los biotipos resistentes tuvieron un menor tamaño del embrión, pero un mayor tamaño del endospermo. Se colocaron semillas a 5° C por 0, 10, 20 y 30 días para observar si la estratificación tenía efecto en los índices de germinación. La latencia mostró diferencias significativas entre los biotipos, el susceptible tuvo una velocidad y porcentaje de germinación más alta que los resistentes. Las características anteriores podrían explicar en parte, el éxito de las poblaciones susceptibles en condiciones no selectivas.

PALABRAS CLAVE: *Fitness*, Costo de la resistencia, ciclo biológico.

INDICADORES ECOLÓGICOS DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE MANGO EN EL ESTADO CAMPECHE.

Martín Tucuch-Cauich¹, Ubaldo D. Blanco-Quej¹, Fermín Orona-Castro¹,
Carlos Alejandro Tucuch Cauich²

¹Campo Experimental Edzná. INIFAP.

² EL Colegio de la Frontera Sur. Campus Campeche
tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

111

En el Estado de Campeche el cultivo de mango ocupa uno de los lugares importantes en cuanto a derrama económica por concepto de producción y comercialización de la fruta. Dentro de los problemas bióticos el complejo de malezas absorbe una gran cantidad de recursos económicos para su manejo. Ante esta situación es importante realizar estudios de las poblaciones de maleza para contar con información que nos ayude a diseñar estrategias de manejo del problema. Para lo anterior en los meses de enero a junio de 2010 se desarrolló un estudio florístico de la población de malezas en las localidades de Cayal y Castamay en el Estado de Campeche. La metodología consistió en obtener información de 20 huertos de mango mediante un cuadrante de 0.50 x 0.50 m. Con un total de 10 cuadrantes por predio de 1 ha., se contabilizaron las especies de maleza presentes, a las que se les determinaron los índices abundancia relativa, dominancia relativa, frecuencia, y distribución espacial. Los resultados mostraron que la especie con mayor abundancia y dominancia fue *Rottboellia cochinchinensis* Lour., la especie más frecuente fue *Desmodium canadense* L. La distribución espacial dominante fue agregada en la mayoría de las especies en las dos localidades incluidas en el estudio.

PALABRAS CLAVE: Muestreo, especies, manejo.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUA Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE HIDRILA (*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle)

Virginia Vargas Tristán*, Manuel de Jesús Aguirre Bortoni, Joel Gutiérrez Lozano,
José Manuel Plácido de la Cruz, Jorge Fernández Villarreal y
Jacinto Treviño Carreón *Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias.
Universidad Autónoma de Tamaulipas

*E-mail: vvargas@uat.edu.mx : vvargas15@hotmail.com

112

La reciente y rápida diseminación de maleza acuática ha producido localmente efectos desastrosos, especialmente en sistemas de canales y drenes de los Distritos de Riego, los cuales son extremadamente vulnerables. En el presente estudio se analizaron parámetros físico-químicos de agua de los canales del Distrito de Riego 086 Soto la Marina, Tamaulipas, México. Estos parámetros se correlacionaron estadísticamente con la biomasa de hidrila. Las variables físicas profundidad (m), transparencia (m) y velocidad del agua (pulsaciones cada 10 segundos), tuvieron un efecto directo y positivo con la biomasa de esta maleza acuática. La velocidad del agua fue inversamente proporcional con la biomasa de hidrila, debido a que esta maleza obstruye el libre flujo de agua. De las trece variables químicas del agua analizadas, las que presentaron un efecto positivo en el crecimiento de la biomasa de hidrila fueron el nitrógeno, el fósforo y el oxígeno (N: $r=0.68$, $p<0.0001$; P: $r=0.75$, $p<0.0001$ y O_2 : $r=0.78$, $p<0.0001$). Las variables potasio, conductividad eléctrica, pH, relación de adsorción de sodio (RAS) y sodio, tuvieron una influencia negativa sobre el crecimiento de la biomasa de hidrila. Los parámetros carbonatos de calcio, cloruros y sulfatos, no presentaron efecto sobre la biomasa de esta maleza acuática. Como una primera aproximación se puede concluir que la columna de agua de los canales tiene un alto poder predictivo sobre la acumulación de la biomasa de hidrila, debido a la gran cantidad de nutrientes disponibles. Por otra parte, no se descarta la importancia que tienen los sedimentos en el aporte de nutrientes a esta maleza acuática.

PALABRAS CLAVE: Canales, variables físicas, químicas, biomasa.

TECNOLOGIA PARA MANTENER LOS CUERPOS DE AGUA PARA RIEGO LIBRES DEL LIRIO ACUÁTICO *Eichhornia crassipes* Solms.

Ramiro Vega Nevaréz^{1*} y Manuel Rojas Pimentel²

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532,
Jiutepec, Morelos. C. P. 62550. Correo: ramiro@tlaloc.imta.mx.

²Comisión Nacional del Agua. Distrito de Riego 061, Zamora Michoacán.

Con base en los resultados del control del lirio acuático en embalses y presas utilizadas para el riego agrícola en México, se generó una tecnología blanca para mantener estos cuerpos de agua libres de esta maleza, que consta en realizar una serie de acciones durante el tiempo que se desee mantener limpio. La primera y mas costosa es la eliminación total de plantas mediante el combate mecánico, químico, biológico, o bien la combinación de estos. Una vez limpio se debe realizar la inspección y vigilancia para evitar la reinfestación. Como la operación de la infraestructura ocasiona subidas y bajadas en los niveles del embalse; si el nivel baja, en el terreno descubierto se deben eliminar las plantas visibles o en proceso de desecación. Posteriormente cuidar si existe germinación de las semillas depositadas en el sedimento. Si se detectara la presencia de “pastos”, poner atención porque pueden ser plántulas del lirio, ya que son muy parecidas con las gramíneas. Si fuese el caso, inmediatamente realizar la aplicación de herbicidas autorizados como glifosato + 2,4-D amina en dosis de 2 + 2 Kg de i.a/Ha respectivamente, o bien utilizar diquat con dosis de 2Kg de ia/Ha. Con estas “minidosis”, pueden eliminarse las plántulas adheridas al suelo. De no ser así, éstas tendrán un desarrollo vigoroso y entrarán a la etapa de dimorfismo foliar, desarrollando el aerénquima, y toda vez que las plántulas hayan sido cubiertas nuevamente por el agua, se desprenderá el tallo de la raíz verdadera y emergerá a la superficie como una planta flotante como la conocemos. En esta etapa, es necesario contar con redes para atrapar las plantas que se acumulan en la superficie y colocar de retenidas de haber corriente. Si se presentan condiciones favorables para las plantas, éstas se reproducirán con gran velocidad y vigor que llegan a duplicar su masa vegetal en 17 días, por ello se recomienda utilizar agentes de control como *Neochetina eichhorneae* y *N. bruchi* comúnmente conocidos como neoquetinos.

PALABRAS CLAVE: embalses, minidosis, dimorfismo foliar, neoquetinos.

LA NECESIDAD DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL PARA PREVENIR EL DESARROLLO DE BIOTIPOS DE MALEZA RESISTENTES A HERBICIDAS

Gloria Zita Padilla^{*1}, Valentín A. Esqueda Esquivel² y Rafael de Prado Amián³

¹DGAPA-UNAM PAPIME-202407. ²Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP.

³Universidad de Córdoba, España. *Correo- electrónico: zitagloria@gmail.com

En el año de 1997, la FAO celebró la Reunión Regional de la División de Producción y Protección Vegetal en Jaboticabal, UNESP, Brasil. En esa reunión, se indicó la necesidad de implementar en México un programa nacional que permita determinar las especies o biotipos resistentes, estructurar esquemas de rotación de grupos de herbicidas, y rotación de otras prácticas de control y de manejo de los cultivos. Después de 13 años aun no contamos con una estrategia nacional de prevención de resistencia. En 1996 incluye los primeros casos de resistencia en México, para *Phalaris minor* y *P. paradoxa* resistentes a herbicidas inhibidores de la ACCasa. Desde entonces han sido varios los investigadores nacionales y extranjeros que le han dedicado atención a este problema. En el año 2001, se hicieron aportaciones valiosas en resistencia de *Echinochloa colona* (L.) Link a propanil y de avena silvestre a inhibidores de la ACCasa. Actualmente, se reporta un total de 347 biotipos resistentes en el mundo, 114 de los cuales corresponden a dicotiledóneas y 80 a monocotiledóneas. Con respecto al grupo A (inhibidores de la ACCasa) se reportan 37 especies de Poáceas. De estas, sólo dos están reportadas con biotipos resistentes en México y corresponden a las mencionadas líneas arriba. De este total, 10 de ellas se encuentran citadas y descritas en el sitio "Malezas de México", otras 20 están citadas y/o colectadas según diversas fuentes. Solo de 7 especies no se reporta su presencia en México. Cabe señalar la presencia de *Leptochloa chinensis*, una especie incluida en la NOM-043-FITO-1999. Varias de las especies presentes en México, han sido reportadas en otras partes del mundo como resistentes a mas de un grupo de herbicidas. Todo esto pone de manifiesto la urgencia de coordinar esfuerzos a nivel nacional para reducir la aparición de nuevos biotipos.

PALABRAS CLAVE: NOM-043-FITO-1999, ACCasa, *Phalaris minor*, *Phalaris paradoxa*

EL GÉNERO *Phalaris* EN MÉXICO

Gloria Zita Padilla*¹, Valentín A. Esqueda Esquivel² y Rafael de Prado Amián³
¹DGAPA-UNAM PAPIIME-202407. ²Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP.
³Universidad de Córdoba, España. Correo- electrónico: zitaqloria@gmail.com

Los primeros casos reportados en México en el informe internacional de malezas resistentes a herbicidas datan del año de 1996 y corresponden a *Phalaris minor* y *Phalaris paradoxa* resistentes a inhibidores de la ACCasa. Actualmente el número asciende a diez casos de biotipos resistentes, correspondientes a tres géneros y cuatro especies de gramíneas. *Ph. minor* y *Ph. Paradoxa* a inhibidores de la ACCasa, *Avena fatua* a ACCasa y ALSasa y *Sorghum halepense* a ALSasa. Una de las fases imprescindibles en cualquier estudio de resistencia incluye la adecuada identificación botánica de los organismos sujetos a estudio. Por tal motivo y con el objeto de brindar una herramienta a los estudiosos de las malezas, es que se realizó una revisión electrónica de herbario y una revisión bibliográfica de las principales características de las especies pertenecientes al género. Se estudió la distribución de especies en México y en el mundo. Se analizó la sinonimia de los nombres específicos, se contrastaron diferentes descripciones biológicas, se seleccionaron las características conspicuas para su identificación visual y se hizo una descripción de las especies reportadas para México. Con base en la información recabada se concluye que en México se encuentran colectadas 5 especies: *Ph. angusta*, *Ph. caroliniana*, *Ph. paradoxa*, *Ph. canariensis* y *Ph. minor*. En el caso *Ph. brachystachis*, se menciona para México pero no se encontraron colectas en los herbarios revisados. En contraste *Ph. crinita* y *Ph. tuberosa* se encontraron colectas pero en el caso de la primera, no está clara su nomenclatura y en el caso de la segunda se trata de un sinónimo de *Ph. aquatica*. De la totalidad de los registros en las 32 colecciones revisadas, las más representadas son *Ph. canariensis* y *Ph. minor* (36% cada una), *Ph. paradoxa* (13%) y *Ph. caroliniana* (9%). En el Estado de México se encuentran 4 especies; en Baja California y Sonora 3; Baja California Sur, DF, Durango, Michoacán y Veracruz 2 especies. En los estados de Chiapas, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Yucatán y Zacatecas, se reporta una sola especie. Es de notar que en Guanajuato no se encontraron registros de *Ph. paradoxa*. Se recomienda la revisión taxonómica del género por especialistas.

PALABRAS CLAVE: alpistilo, resistencia, ACCasa, ALSasa

ÍNDICE POR AUTORES

Autor				Paginas
Aguilar	Zepeda	José	Ángel	36, 43, 47
Aguilar	K.	Martínez		56
Aguirre	Luis			38, 66
Aguirre	Bortoni	Manuel	de Jesús	37, 112
Aldaba	Meza	José	Luis	39
Alemán	Ruiz	Pedro		77
Almaraz	Víctor			66
Álvarez	González	Nazario		75
Andrade	González	Isaac		77
Angulo	Navarro	Laura	Nydia	80, 90
Arévalo	Roberto	A.		40
Arias	Rubí	Raúl		67
Austria	Miranda	Alejandro	A.	41, 70, 85, 101, 60, 98, 99
Balbuena	Melgarejo	Artemio		42, 97
Bertoncini	Edna	I.		40
Blanco	Quej	Ubaldo	Daniel	111
Bojórquez	Bojórquez	Germán		36, 40, 43, 44, 47, 102
Bolaños	Espinoza	Andrés		45
Born	Schmidt	Georgia		1
Bravo	Torres	Julia	Socorro	46
Buen Abad	Domínguez	Antonio		46
Cabrera	Mireles	Héctor		63
Camarena	Medrano	Ovidio		36, 47
Carrillo	Mejía	R.	Martha	104, 105
Ceceña	C.			49
Cepeda	Guadalupe			66
Cerda	Pedro			38, 66
Cerna	Ernesto			38
Cervantes	J.	A.		47
Conde	Martínez	Víctor		109, 110
Contreras	Morales	José	Trinidad	36
Contreras	Morales	Trinidad		43, 44
Coronado	Arturo			38
Corrales	A.	José	L.	102
Cruz	Hipolito	Hugo		48, 55, 56
Cruz	Villegas.	Manuel		49, 90
Cruz	Lilia			108



De Prado Rafael	6 48, 55, 56, 95, 114, 115
Delgado Castillo Juan Carlos	50, 51, 52, 53, 54
Domínguez Valenzuela José Alfredo	48, 55, 56,
Duró Terrazas María De la Luz	39
Ervin Gary	2
Escalante Estrada José Alberto Salvador	57, 58, 93, 96
Escalante Estrada Yolanda Isabel	57
Espadas Zita Diana Gabriela	41, 60, 61, 70, 85, 98, 99,
	101
Espadas Resendiz Marcos	59, 60, 87, 91, 98, 99, 102
Espadas Zita Rogerio	61
Espinosa C. Alejandro	100
Espinosa García Francisco J.	4 5
Espinosa Segura B.	55
Espinosa Méndez Rafael	62
Espitia Rangel Eduardo	68, 69, 81, 84
Esqueda Esquivel Valentín A.	63, 64, 65, 86, 87, 114, 115,
Fernández Villarreal Jorge	37, 112
Fierro Álvarez Andrés	72, 73, 88, 89,
Flores Morales Dulce S.	64
Flores Martínez Héctor	76
Franco Mora. Omar	97
Frías Gustavo	66
Gámez Vázquez Alfredo J.	81, 82, 83, 69, 84, 68
García A. M.	49
García Santiago Jaimes	74
García Feria Jesús	67
García Rodríguez Juan José	68, 69, 81, 82, 83, 84
Gómez M. Noel	100
Gonzales Ana Isabel	1
González Huerta Andrés	42, 97
González Torralva F.	55, 56
González M. G.	49
González López María Magdalena	72, 73, 88, 89
Gutiérrez Rodríguez Francisco	42
Gutiérrez Germán	100
Gutiérrez Lozano Joel	37, 112
Gutiérrez García Juan Antonio	43, 44
Heap Ian	34
Hernández Vizcarra Jorge Alejandro	43, 44, 102
Hernández Martínez Miguel	71



Hernández	Fernández	Natalia		41, 59, 60, 70, 85, 98, 101
Hernández	García	Vidal		66
Iruegas	Rubén			77
Islas	Soto	Ricardo		72, 73, 88, 89
Kohashi	Shibata	Josué		109, 110
Koleff	Patricia			1
Lara	Mireles	José	Luis	46
Lomelí	Villanueva	José	Ramón	75
López	Muraira	Irma	G.	76, 77
López	Vazquez	Israel		44
Madrid	Cruz	Manuel		78, 79
Márquez	Isaís	Carlos		90
Márquez	Isais	José	Carlos	80
Martínez	Cervantes	Daniel		46
Martínez	Moreno	David		109, 110
Martínez	Barbosa	Gustavo		82, 83
Medina	Pitalúa	Juan	Lorenzo	48
Medina	López	Raymundo		43, 49
Medina	Cazares	Tomas		68, 69, 81, 82, 83, 84
Meza	Aispuro	Francisco	Edwin	80, 90
Monroy	Martínez	Sonia		41, 59, 60, 70, 85, 86, 87, 98, 99, 101
Monsalvo	Castillo	Carlos	Alberto	72, 73, 88, 89
Montiel	Salero	David		72, 73, 88, 89
Murillo	Cuevas	Félix	David	63
Murillo	J.	U.		49
Núñez	Farfán	Juan		109, 110
Ocampo	Ruíz	Roberto	A.	104
Olivares	Orozco	Lorenzo	Javier	72, 73, 88, 89
Orona	Castro	Fermín		111
Ortiz	Enríquez	José	Eliseo	78
Pacheco	Martínez	Areli		80, 90
Padilla	Valenzuela	Isidoro		78
Pérez	López	Delfina de Jesús		42, 97
Plácido	Dela Cruz	José	Manuel	37, 112
Ponce	Medina	J.	F.	49
Quezada	Jorge			66
Ramírez	Del Ángel	Martín		67
Ramírez	M.	Noelia		91
Ramos	Noriega	Mario	Ivan	45
Reichert	Puls	Alberto		65, 92



Rios	Amalia								17
Rodríguez	Ortiz	Juan	Carlos						46
Rodríguez	González	María	Teresa			57,	58,	93,	96
Rojas	Pimentel	Manuel						47,	113
Rosales	Robles	Enrique						38,	94
Rosario	J.	M.							95
Ruiz	Juárez	Daniel				72,	73,	88,	89
Salinas	Ramírez	Nicolás							96
Sánchez	Rosas	Ramsés	Alexis					80,	90
Sánchez	Mendoza	Selene	Mariana			41,	59,	60,	61,
						70,	85,	98,	
							99,	100,	101
Sánchez	Nava	Susana						42,	97
Sánchez	De la Cruz.	Ricardo							94
Santos	González	Francisco						82,	83
Sierra	M.	Mauro							100
Silva	Valenzuela	Manuel				41,	59,	60,	70,
						85,	98,	99,	
							101,	102	
Tadeo	R.	Margarita							100
Tafoya	Razo	J.	Antonio				103,	104,	105
Tamayo	Esquer	Luis	Miguel					107,	106
Tamayo	Peñuñuri	Luis	Miguel					106,	107
Tapia	Chaidez	Martín	Aarón					43,	44
Tasker	Alan								3
Thompson	Farfan	Rabindranath	Manuel						46
Tiscareño	Iracheta	Miguel	Ángel						46
Toledo	Martínez	José	Abel					82,	83
Torres		Gustavo							108
Torres	García	Jesús	Rubén					109,	110
Torres	B.	Rogelio							102
Tosquy	Valle	Oscar	Hugo					64,	65
Trejo	López	Carlos						109,	110
Treviño	Carreón	Jacinto						37,	112
Tucuch	Cauich.	Carlos	Alejandro						111
Tucuch	Cauich	Martin							111
Turrent	F.	Antonio							100
Ubera	J.	L.							95
Uscanga	Mortera	Ebandro						109,	110
Valencia	Hilario	Juan	Carlos						42
Vargas	González	Paloma	Alejandra						67
Vargas	Tristán	Virginia				37,	43,	44,	112
Vásquez	Hernández	Andrés							63



Vázquez	García	Luis	Miguel						97											
Vega	Nevárez	Ramiro						36, 47,	113											
Vega	Aviña	Rito							44											
Velázquez	Villa	Carmelo				50,	51,	52,	53,	54										
Velázquez	Rojas	Levi				50,	51,	52,	53,	54										
Vibrans	Heike							4	5	51										
Villar	Morales	Carlos								46										
Wang.	Ruojing									108										
Zita	Padilla	Gloria	Á.			59,	60,	61,	70,	85,	86,	41,								
													87,	91,	98,	99,	101,	102,	114,	
																				115

DIRECTORIO DE CORREOS ELECTRÓNICOS

Autor				Correos electrónicos
Aguilar	Zepeda	José	Ángel	jaguilar@tlaloc.imta.mx
Aguirre	Bortoni	Manuel	de Jesús	maguirre@uat.edu.mx :aguirre70@gmail.com
Aldaba	Meza	José	Luis	aldaba.jose@inifap.gob.mx
Arévalo	Roberto	A.		robertoantonioarevalo@yahoo.com.br
Austria	Miranda	Alejandro	A.	austriamira@hotmail.com
Balbuena	Melgarejo	Artemio		artemio@uaemex.mx
Bojórquez	Bojórquez	Germán		germanbojorquez@yahoo.com
Bolaños	Espinoza	Andrés		anboes53@yahoo.com.mx.
Buen Abad	Domínguez	Antonio		aabad@uaslp.mx
Camarena	Medrano	Ovidio		ovidio@tlaloc.imta.mx
Cerda	Pedro			peacerda@hotmail.com
Cruz	Villegas.	Manuel		mcruz1410@hotmail.com
Delgado	Castillo	Juan	Carlos	weedsgto@yahoo.com.mx
Domínguez	Valenzuela	José	Alfredo	jose_dv001@yahoo.com.mx
Escalante	Estrada	José	Alberto Salvador	jasee@colpos.mx
Espadas	Zita	Diana	Gabriela	busanito_gonito@hotmail.com
Espadas	Resendiz	Marcos		marcosespadas00@yahoo.com.mx
Espadas	Zita	Rogero		rogerespadas@gmail.com
Espinosa	García	Francisco	J.	espinosa@oikos.unam.mx
Espinosa	Méndez	Rafael		respinoz@tlaloc.imta.mx
Esqueda	Esquivel	Valentín	A.	esqueda.valentin@inifap.gob.mx
García	Santiago	Jaimés		sjaimés@tlaloc.imta.mx
García	Feria	Jesús		jesus.garcia@senasica.gob.mx
Heap	Ian			IanHeap@weedscience.org
Hernández	Martínez	Miguel		hernandez.miguel@inifap.gob.mx
Hernández	Fernández	Natalia		ganesh_bleu@hotmail.com
Islas	Soto	Ricardo		agrouam_x@hotmail.com
Koleff	Patricia			especiesinvasoras@conabio.gob.mx, análisis@conabio.gob.mx
Lomelí	Villanueva	José	Ramón	lomeli@tlaloc.imta.mx
López	Muraira	Irma	G.	lopezmuraira@yahoo.com
Madrid	Cruz	Manuel		madrid.manuel@inifap.gob.mx
Medina	Cazares	Tomas		tmedinac2@hotmail.com
Monroy	Martínez	Sonia		ainosmon_1@hotmail.com
Monsalvo	Castillo	Carlos	Alberto	agrouam_x@hotmail.com
Pacheco	Martínez	Areli		arelipm@hotmail.com



Ramírez	M.	Noelia		noesky_@hotmail.com
Reichert	Puls	Alberto		areichert@dow.com
Rodríguez	González	María	Teresa	mate@colpos.mx
Rosales	Robles	Enrique		enrique_77840@yahoo.com
Rosario	J.	M.		jesusrosario_1@yahoo.com
Sánchez	Mendoza	Selene	Mariana	selene.sanchez.unam@gmail.com
Sánchez	Nava	Susana		s96sogs@yahoo.com.mx
Silva	Valenzuela	Manuel		parekmane@hotmail.com
Tafoya	Razo	J.	Antonio	atafoyarazo@yahoo.com.mx
Tamayo	Esquer	Luis	Miguel	tamayo.luismiguel@inifap.gob.mx
Torres		Gustavo		jose.torres@senasica.gob.mx
Tucuch	Cauich	Martin		tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx
Vargas	Tristán	Virginia		vvargas@uat.edu.mx
Vega	Nevárez	Ramiro		ramiro@tlaloc.imta.mx.
Vibrans	Heike			heike@colpos.mx
Zita	Padilla	Gloria	Á.	zitagloria@gmail.com