

# VIII CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DE LA MALEZA

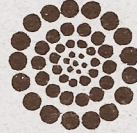


NOVIEMBRE 11-14, 1987

SAN LUIS POTOSÍ  
S.L.P.



CONACYT



# MEMORIAS



***MEMORIA***  
DEL  
VIII CONGRESO NACIONAL  
DE LA CIENCIA DE LA MALEZA

SAN LUIS POTOSI, SLP.  
11 - 14 DE NOVIEMBRE DE 1987

FACULTAD DE AGRONOMIA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA S.L.P.

SOCIEDAD MEXICANA DE  
LA CIENCIA DE LA MALEZA





SOCIEDAD MEXICANA  
DE LA CIENCIA DE LA MALEZA

## Directiva SOMECIMA 1990-1991

Ing. Javier Morgado Gutiérrez  
Presidente

Ing. Juan Manuel Osorio  
1er. Vicepresidente

Ing. Felipe Salinas  
2do. Vicepresidente

Ing. Miguel Angel Baltazar  
Secretario

Ing. Jorge Zarur  
Prosecretario

Ing. Alejandro Vargas  
Tesorero

Ing. Fernando García C.  
Protesorero

Dr. Luis Tamayo Esquer  
Vicepresidente Técnico

Dr. Immer Aguilar M.  
Coordinador Nacional de Curso y Seminario

Ing. Lázaro López  
Coordinador Nacional de Divulgación

Dr. Alfonso García E.  
Coordinador de Relaciones Internacionales

### Comité Técnico

Ing. Daniel Munro

Ing. Arturo Obando

Industria: Ing. Lourdes Poblano  
Ing. Miguel López

Ecología: Ing. A. Jarquín  
IMPFA: Ing. José Luis Alvarado

### Universidades

AM: Ing. Oscar Jiménez L.  
Hermanos Escobar: Ing. Javier V. Cepeda G.  
Tlaxcala: Ing. Antonio Talaya  
Veracruzana: Ing. Gabriel May Mora  
S.L.P.: Ing. Antonio Buenabad  
Agraria: Ing. Carlos Rivas Piedra  
Narro: Ing. Fernando Cantú  
SM: Anacleto Ríos  
Financiero

## PRESENTACION

La compilación e impresión de los artículos del VIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza realizado en San Luis Potosí, del 11 al 14 de Noviembre de 1987 fue una de las metas que se trazo la actual directiva -- para actualizar publicaciones que quedaron rezagadas por diferentes motivos.

La presente Memoria contiene trabajos de suma importancia que fueron divididos en 5 foros:

- I) Biología
- II) Manejo Integrado
- III) Control de Malezas en Potreros
- IV) Control de malezas en cultivos anuales y perenes
- V) Labranza.

La sociedad agradece el invaluable apoyo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, de la Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar", de Ciudad Juárez, CONACYT, AMPIPFAC, Colegio de Ingenieros Agronomos, así como de las diferentes Compañías de Agroquímicos que hicieron posible éste Congreso y la publicación de la presente Memoria.

ING. JAVIER MORGADO GUTIERREZ  
PRESIDENTE

  
IMMER AGUILAR MARISCAL Ph.D.  
COPIADOR

### Vicepresidencias Regionales:

Noroeste: Dr. Eduardo Pérez P.  
Norte: Ing. Angel Díaz R.  
Noreste: Ing. Enrique Rosales  
Altiplano: Ing. Fernando Ursua  
Bajío: Ing. Valentín Aguayo  
Golfo: Ing. Gabriel Paniagua  
Ing. A. Castillo  
Occidente: Ing. Angel Peña  
Sur: Ing. Valentín A. Esqueda

### Comisión de Honor y Justicia

Ing. Carlos A. Funes  
Ing. Germán Mata  
Ing. Tiburcio Ibarra  
Ing. G. Equihua  
Ing. Ch. Van Der Mersh



# INDICE

## FORO I

|   | PAGINA |
|---|--------|
| R. Labrada. EL MANEJO DE LAS MALEZAS, UNA OPCION INTEGRADA DE LUCHA.....  | 5      |
| Salas D.L., Sánchez B. F., LISTA PRELIMINAR DE ESPECIES DE MALEZAS DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD DIEZ GUTIERREZ S.L.P.....   | 15     |
| Bojorquez B.G., Vega R.V., MALEZAS DEL VALLE DE CULIACAN.....   | 20     |
| Romo O.J.M., Ayala O.J.L., Lagunes T.A., Rodríguez H.C. UTILIZACION DE EXTRACTOS ACUOSOS VEGETALES PARA EL COMBATE DE LA CONCHUELA DEL FRIJOL ( <u>Epilachna varivestis</u> ) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE), EN CHAPINGO, MEXICO..... | 28     |
| Villar M.C., Ayala O.J.L., Lagunes T.A., Rodríguez H. C. EVALUACION DE SOLUCIONES VEGETALES CONTRA EL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ ( <u>Spodoptera frugiperda</u> ) (LEPIDOPTERA: NUCTUIDAE), EN CONDICIONES DE CAMPO EN S.L.P.....    | 36     |
| Jiménez V. J. L., Munro O.D., Vargas Ch., D., Vargas G.E. LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN MAIZ EN LA SUBREGION DE LA FRAYLESCA, CHIAPAS.....  | 47     |
| Díaz J. M., Rodríguez J.C., CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS PLANTAS ARVENSES DEL CULTIVO DEL MAIZ DEL VALLE DE MORELIA-QUERETARO, EDO. DE MICHOACAN.....   | 53     |
| Gamboa V.A.; CLAVES PICTORICAS DE IDENTIFICACION DE MALAS HIERBAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA.....   | 64     |
| Zavaleta B.P., Trejo M. J., ESTUDIO DE LAS MALEZAS DEL MAIZ EN XOCHIMILCO, MEX...   | 69     |
| Rios T. A., Rojas G. M., EFECTO DEL FOMESAFEN EN EL CONTENIDO DE CLOROFILA EN EL QUELITE ( <u>Amaranthus hypochondriacus</u> ) EN CONDICIONES DE INVERNADERO...   | 76     |
| Rios T. A., Cano C. G., Rojas G. M.; EFECTOS FITOTOXICOS DEL FOMESAFEN EN FRIJOL ( <u>Phaseolus vulgaris</u> ) Y SU ACCION EN LA ANATOMIA DEL TALLO.....  | 81     |
| Alemán R. P., Rojas G.M.; EXPERIMENTOS PREVIOS PARA CONSTITUIR BIOENSAYOS CON HERBICIDAS EN INVERNADERO.....  | 88     |



## FORO II

|  |     |
|--|-----|
| Piñón v. H. M., Reyes S. J. J. G., Valdez F.A.; GRAMOCIL: EN EL CONTROL INTEGRADO DE LA MALEZA EN VID ( <i>Vitis vinifera</i> L.) EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH. 1987.....  | 95  |
| Munro O. D., Alcantar R. J. J., Vargas G. E.; CONSTRUCCION DE UN MODELO DE PREDICCION DE LA EFICIENCIA EN CONTROL DE MALEZAS EN LA TECNICA DE CALENTAMIENTO SOLAR DEL SUELO PARA LAS ZONAS PRODUCTORAS DE MELON EN MEXICO..... | 104 |
| Munro O. D., Vargas G.E., Alcantar R. J. J.; CONTROL QUIMICO Y CULTURAL (SOLARIZACION) DE MALEZAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION DE MELON EN TUNELES DE PLASTICO.....   | 110 |
| Uribe E. E., López R. L.; CONTROL INTEGRAL DE ZACATE CON FLUAZIFOP-BUTIL EN EL CULTIVO DE ESTROPAJO ( <i>Luffa ocutagula</i> ) DE TEMPORAL.....  | 118 |

## FORO III

|   |     |
|---|-----|
| Hernandez V. J. O., Reichert P. A.; EVALUACION DE CINCO HERBICIDAS SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS DE CLIMA Af (c)..... | 123 |
|---|-----|

## FORO IV

|   |     |
|---|-----|
| Uribe E. E., López R. L.; PRUEBAS COMPARATIVAS DE HALAXIFOP METIL Y FLUAZIFOP-BUTIL PARA EL CONTROL DE ZACATES EN EL CULTIVO DE CACAHUATE ( <i>Arachis hypogea</i> ) DE TEMPORAL..... | 128 |
| Coronado L. A., Zamora A. J. M.; CONTROL QUIMICO PRE-EMERGENTE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MANZANO ( <i>Pyrus malus</i> ) EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA.....                     | 135 |
| Peña E. A.; EVALUAR LA ACTIVIDAD PROTECTANTE DEL CONCEP II A LA ACCION DE HERBICIDAS A BASE DE METOLACLOR EN EL CULTIVO DEL SORGO.....  | 146 |
| Rios R. I.; EVALUACION DEL PROTECTANTE CONCEP II SOBRE EL EFECTO DE FITOTOXICIDAD DEL PRIMAGRAM 500 FW EN CULTIVO DE SORGO...   | 152 |
| Rosales R. E.; CONTROL QUIMICO DE MALEZA ANUAL EN FRIJOL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS.....   | 161 |



|   |     |
|---|-----|
| Ojeda M. M., R., EVALUACION DE UN NUEVO HERBICIDA (CLETHODIM) EN ALFALFA CONTRA ZACATE JHONSON ( <i>Sorghum halepense</i> ) Y ZACATE GRAMA ( <i>Cynodon dactylon</i> ) EN MEXICALI B.C.....                             | 171 |
| Peña E. A.; EVALUAR LA ACTIVIDAD, PERSISTENCIA Y FITOCOMPATIBILIDAD DEL CGA'131036 PARA EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE CEBADA.....   | 174 |
| Peña E. A.; EVALUAR LA ACTIVIDAD, PERSISTENCIA Y FITOCOMPATIBILIDAD DEL CGA'131036 PARA EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE TRIGO.....  | 178 |
| Gutiérrez M. M., Espinosa M. J. A.; MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN SOYA ( <i>Glycine max</i> L.) EN VILLA FLORES, CHIAPAS.....   | 184 |
| Becerra R. N., Pérez Q. J. H.; EFICIENCIA HERBICIDA DEL CLETHODIM Y DETERMINACION DE LA DOSIS OPTIMA EN APLICACION POST-EMERGENTE CONTRA MALEZA POACEA PERENNE EN EL AREA SIN CULTIVO DE HUEHUETAN, CHIAPAS FASE I..... | 192 |
| Narvaez M. N., Pérez Q. J. N.; ESTABLECIMIENTO DE LA DOSIS OPTIMA DEL HERBICIDA POST-EMERGENTE, CLETHODIM PARA EL CONTROL DE ZACATE JOHNSON EN TERRENO SIN CULTIVO EN HUEHUETAN, CHIAPAS, FASE II.....                  | 199 |
| Ojeda M. M. R.; EVALUACION DE HERBICIDAS EN ESPARRAGO EN EL VALLE DE MEXICALI, B.C.....   | 208 |
| Aldama M. J. L.; APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS POST EMERGENTES PARA EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE SOYA ( <i>Glycine max</i> L.) EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH.....                            | 212 |
| González I. R. M.; CONTROL QUIMICO Y UNIDADES DE CALOR QUE REQUIERE EL CHAYOTILLO ( <i>Sicyos spp</i> ) EN TRIGO Y TITICALE DE TEMPORAL.....  | 220 |
| Ojeda M.M.R.; EVALUACION DE HERBICIDAS EN TOMATES EN LA COSTA DE ENSENADA, B. C. N.....   | 231 |
| González A. E., Pérez Q. J. N.; EFICIENCIA HERBICIDA DEL CLETHODIM APLICADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE MALEZAS POACEAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE LA SOYA EN TAPACHULA, CHIAPAS, MEXICO.....                       | 235 |



|   |     |
|---|-----|
| Aleman R. P. EVALUACION DE HERBICIDAS CON TENSIOACTIVOS Y EPOCAS DE APLICACION CONTRA CHAYOTILLO EN TRIGO DE TEMPORAL.....  | 248 |
| García G. R., Morgado G. J.; CONTROL DE VASTAGOS EN TABACO CON PRIME 250 CE EN LA REGION DE PAPANTLA, VER.....  | 256 |
| Reyes Ch. E., Rojas G. M.; EVALUACION EN INVERNADEROS Y CAMPO DE MEZCLA DE BENSULIDE Y DINOSEB PARA EL CONTROL DE MALEZA EN CALABAZA.   | 271 |
| Castro M. E., Rosales R. E.; CONTROL QUIMICO DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DEL TRIGO EN EL NORESTE DE MEXICO.....   | 283 |
| Cid. J. J. G. y Torres G. A.; EVALUACION DE DOSIS DE LOS HERBICIDAS FOMESAFEN Y BENTAZON PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L) EN REGION DE YANGA, VER..... | 297 |

#### FORO V

|  |     |
|--|-----|
| Moreno R. O., Ortega A; LABRANZA DE CONSERVACION Y EL AGROSISTEMA SOYA-TRIGO EN EL SUR DE SONORA.....  | 303 |
| Sánchez E. J.; ANALISIS DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL AGROSISTEMA MAIZ-FRIJOL BAJO TRES INTENSIDADES DE LABRANZA.....  | 324 |
| Salinas G. J.; EFECTO DE METODOS DE LABRANZA Y SIEMBRA EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y RENDIMIENTO DE SORGO DE TEMPORAL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS.....  | 345 |
| Gandarilla B. L. E.; Aguilar M. I. y Vargas S. A.; NUEVA ALTERNATIVA EN EL CONTROL DE ZACATE <u>Sorghum helepense</u> CON LA COMBINACION DEL COADYUVANTE FRIGATE Y EL HERBICIDA GLIFOSATO EN LA REGION AGRICOLA DE CD. DELICIAS, CHIH..... | 358 |
| Gandarilla B. L.E.; Aguilar M. I. y Vargas S.A.; ELIMINACION DEL ZACATE <u>Cynodon dactylon</u> CON APLICACIONES DE FRIGATE + GLIFOSATO EN LA REGION AFRICOLA DE CD. DELICIAS, CHIH.....   | 369 |



## EL MANEJO DE LAS MALEZAS. UNA OPCION INTEGRADA DE LUCHA

Labrada, R.\*

### INTRODUCCION

Los años de la década de los 50 marcan el inicio comercial en gran escala de los herbicidas químicos, que de por sí constituyó una revolución en el agro de muchos países del mundo, sobre todo en aquellos desarrollados. Dicho avance puede decirse que continuó. Múltiples firmas comerciales emprendieron investigaciones en la búsqueda de novedosas moléculas que pudieran resultar efectivas contra las malezas y selectivas en diferentes siembras ó plantaciones.

El contagio de utilización de herbicidas también pasó con determinada fuerza a otros países subdesarrollados. Las economías de éstos comenzaron a demandar volúmenes diversos de diferentes herbicidas.

Cultivos de la caña de azúcar, el maíz y el arroz, por solo citar algunos, ya no se conciben sin el uso de los herbicidas y algunos, como es el caso del arroz de siembra directa, no se pueden cultivar sin este elemento.

Más, nos detenemos a pensar y a meditar, que todo este desarrollo unido a otros avances existentes en la agricultura no se han revertido adecuadamente. En esto es cierto que existen otros problemas que se salen del marco del objeto de nuestra discusión; pero hay un hecho real que los productos agropecuarios de los países subdesarrollados cada día valen menos y los herbicidas, muchos de ellos derivados de la denominada química fina son cada vez más caros, por no decir prácticamente prohibitivos para esas economías pobres.

Si vamos más allá del contexto de los latifundios, grandes empresas estatales ó cooperativas agropecuarias, ó sea, nos situamos en la pequeña finca, que es algo bien abundante en los países del tercer mundo, nos daremos cuenta que el uso de los herbicidas no es la única solución para combatir las malezas, no lo puede ser en el contexto de pobreza que viven esos pequeños agricultores en esos países.

Aunque cubano, con una situación económico-social distinta, estimo conveniente exponer cómo concebimos en la actualidad todo aquello que se denomina "manejo de malezas", concepto de actual popularidad; pero que no se define en toda su amplitud y beneficio para los agricultores en general.

---

(\*) C. Dr. Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal, Cuba.



Aquí vertiremos nuestra experiencia, lo que es y lo que todavía debe ser para un país en vías de desarrollo. Ni mucho menos pretendemos restarle importancia a los herbicidas, pero sí situarnos que aún no se aplican bien y no existe sistema de su utilización, incluso en áreas de países desarrollados.

## I. CARACTERISTICAS Y DAÑOS DE LAS MALEZAS

Conceptualmente maleza responde a un criterio netamente antropocéntrico y de esta forma, planta indeseable puede ser en un momento determinado una planta cultivable que invada el área dedicada a otra cultivable de interés.

Es cierto que la mayoría de las plantas poseen propiedades medicinales ó nutricionales y que casi todas pueden tener utilidad doméstica e incluso agrícola a los efectos de evitar la erosión de los suelos; pero si nos atenemos al criterio antes expresado, las plantas resultan nocivas cuando están fuera de lugar ó no se desean en un área determinada.

Las plantas silvestres que crecen espontáneamente en las áreas agrícolas poseen características (tabla 1) que las ponen en ventaja sobre las cultivables normalmente, cuyo daño (tabla 2) puede ser el más variado dentro de la agricultura.

En el contexto de un ecosistema (Fig. 1) cualquier planta silvestre se convierte, unido a la cultivable, en un productor primario, que lógicamente necesita de agua, nutrientes y luz para su desarrollo. Todo esto deriva en lo que llamamos competencia, o sea, la lucha que se establece entre plantas de distintas especies e incluso de individuos de una misma especie entre sí por la subsistencia.

Más ahí no queda todo el problema de la interrelación entre las especies vegetales.

## II. COMPETENCIA Y ALELOPATIA

Tabla 1. Características de las malezas o plantas indeseables

- a) Persistencia
- b) Plasticidad
- c) Alta habilidad competitiva
- d) Alto nivel proliferativo de órganos de reproducción

Tabla 2. Daños ocasionados por las malezas o plantas indeseables

- a) Hospedantes de plagas y enfermedades
- b) Toma de agua, nutrientes (disminución de la utilidad del riego y la fertilización) luz a la planta cultivable.
- c) Efectos alelopáticos



- d) Dificultan la cosecha manual ó mecanizada
- e) Contaminan con sus semillas la producción obtenida
- f) Daños físicos al agricultor por repetidas escardas y efectos alérgicos por contactos de éste con algunas especies.
- g) Parasitismo de determinadas especies.
- h) Disminución de la cantidad y calidad de la cosecha

Por competencia se entiende todo aquello referido en el acápite b de la table 2 y de esto podemos concluir que la eficiencia del riego ó de a disponibilidad de humedad en el campo, así como de la fertilización y de la reserva de nutrientes está relacionada con la presencia de plantas indeseables, particularmente en la denominada época crítica de interferencia ó competencia.

Sobre la determinación de dicha época se han realizado múltiples estudios en el mundo, los cuales han arrojado resultados variables y dependientes de una serie de factores (Tabla 3).

Dentro de esos factores, aparte de la agrotecnia del lugar, juega un papel importante la composición de especies de malezas del lugar, que origina cambios de resultados. Ejemplo de ello lo tenemos en el cultivo del frijol con poblaciones mixtas de malezas con poblaciones únicas de Parthenium hysterophorus (Figs. 2 y 3), donde el periodo crítico es variable y se acorta en el último caso mencionado.

Precisamente al conocer este fenómeno de interferencia, se debe estudiar cuál sería la distancia óptima de la planta cultivable, a fin de poder concederle mayor habilidad competitiva o determinar asociaciones de cultivos intercalados que resten espacio vital a las malezas para su crecimiento y desarrollo.

El concepto de época de interferencia tiene gran valor para áreas de pequeños agricultores ó de mediana finca. Sin embargo, a veces emergen plantas al final de dicha época ó después de ésta, cuya presencia se convierte en un problema para la cosecha, sobre todo si ésta es mecanizada. De hecho en tales casos se pierde el valor del criterio de época de interferencia, pues la siembra ó plantación debe estar libre de malezas para una correcta cosecha mecanizada. Así también puede suceder en grandes extensiones previstas para la cosecha manual, pues los obreros pueden negarse con razón a la recolección en áreas bien enyerbadas.

Tabla 3. Factores determinantes de la época crítica de interferencia de las malezas.

- a) Composición de especies de malezas del lugar
- b) Fitotecnia de aplicación:  
Fertilización, riego, distancia de siembra, labores de preparación y otras culturales.
- c) Morfología de la variedad cultivable



La cuestión de la alelopatía cobra actualidad y se le puede denominar como daño director invisible, ya que éste es provocado por segregaciones de sustancias de las malezas, a través de sus raíces y follaje, que pueden resultar tóxicos a la planta cultivable. También se ha comprobado tal efecto dañino con la presencia de residuos vegetales de las plantas indeseables, lo cual orienta al estudio de correctas preparaciones del suelo, a fin de provocar su destrucción y descomposición. Somos del criterio que aquí se pueden encontrar reservas insospechables de producción y que se pierden por lo ya apuntado.

### III. NIVEL POBLACIONAL CRITICO Y ECONOMICO

Este es un aspecto que no puede obviarse en ningun denominado sistema integrado de lucha o manejo de plagas.

En el caso de las malezas ha cobrado bastante actualidad, pues precisamente el uso de los herbicidas, debido a su selectividad, ha conllevado a la aparición de especies de por sí resistentes a los compuestos en uso, que se han revertido en los predominantes, en determinadas áreas.

De lo que se trata es de establecer a qué nivel o densidad poblacional y época crítica de interferencia de la misma se justifican los gastos complementarios para su combate.

La determinación de esta densidad tiene valor en un momento específico, pues si nos atenemos a lo ya referido para la dificultad de cosecha, esta densidad puede ser equivalente a cero.

Si se trabaja con especies perennes, se partirá de una población de partida, pues por el nivel de proliferación de éstas a través de sus organos subterráneos (rizomas ó tubérculos), en pocas semanas la densidad indudablemente crecerá.

Otro tanto puede ser para las propias especies anuales de reproducción a través de sus semillas. Aquí hay que tomar en cuenta el nivel productivo de la planta (en semillas) y su viabilidad, incluso en momentos que la especie se halle en poblaciones realmente bajas.

Por citar un ejemplo de lo descrito, se puede ver el nivel reproductivo de Cyperus rotundus (Tabla 4) e ilustrando una especie anual, la compuesta Parthenium hysterophorus, cuál sería su nivel reproductivo en 3 años partiendo de una población inicial de su individuo por 100 m<sup>2</sup> (Tabla 5).

Tabla 4. Capacidad vegetativa de una tubérculo de C. rotundus (segun Labrada, et.al. 1985)

|                                    | <u>Días después de plantado</u> |           |           |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
|                                    | <u>30</u>                       | <u>60</u> | <u>90</u> |
| <u>Parte vegetal</u>               |                                 |           |           |
| Número de plantas/m <sup>2</sup>   | 58                              | 108       | 142       |
| Masa fresca aérea g/m <sup>2</sup> | 53                              | 100       | 187       |
| No. de tubérculos/m <sup>2</sup>   |                                 |           |           |
| 0 - 5 cm.                          | 29                              | 40        | 48        |
| 5 - 10 cm                          | 40                              | 73        | 100       |
| 10 - 20 cm                         | 4                               | 29        | 38        |
| Total                              | 63                              | 142       | 206       |
| Masa tubérculo g/m <sup>2</sup>    | 16                              | 54        | 80        |

Tabla 5. Nivel de reproducción teórico de un individuo/100 m<sup>2</sup> de Parthenium hysterophorus en un plazo de 27 meses (producción promedio de 4000 aquenios/planta).

| <u>Población/ha</u> | <u>Producción aquenios/ha</u> | <u>% de plantas emergidas/ha</u> |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| a) 100              | 400 000                       | 44 000                           |
| b) 44 000           | 176 000 000                   | 19 350 000                       |
| c) 19 360 000       | infinito                      | infinito                         |
| a) 9 meses          | b) 18 meses                   | c) 18 meses                      |

Por lo que el nivel poblacional crítico de daños es una cuestión no absoluta y relativa a los efectos del manejo de malezas.

#### IV. LOS COMPONENTES DEL MANEJO DE MALEZAS

Son varios los aspectos, como ya se ha visto, tomar en consideración en este concepto.

El manejo de malezas debe entenderse como un sistema de operaciones técnicas previas y operativas en el cultivo de una determinada planta.

Dentro de las operaciones previas ubicamos todo aquello relacionado con el reconocimiento del área y los trabajos de estudios, pertinentes para desarrollar el manejo (Tabla 6.)



Dentro de las operativas está precisamente la ejecución de las medidas integradas en el ciclo del cultivo (Tabla 7).

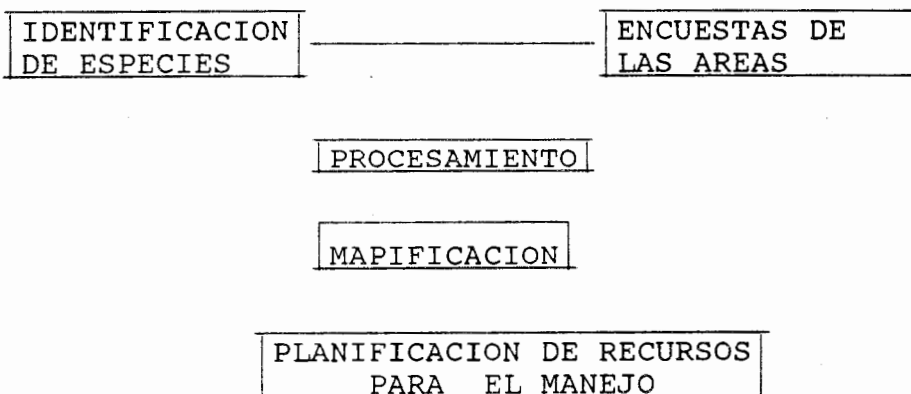
Como se observa, la investigación aplicada y extensión de los resultados juegan un papel importante en la consecución de estos logros. Igualmente se requieren de una infraestructura territorial que garantice el registro o levantamiento ecológico de la vegetación en las áreas (Fig. 4). por los pesos que involucra y que concebido da lugar a un registro nacional y, por ende, al plan de recursos necesarios para combatir las plantas indeseables.

Tabla 6. Actividades previas para un enfoque técnico del manejo de malezas.

- a) Registro periódico ó levantamiento ecológico de las malezas en áreas típicas.
- b) Determinación de particularidades bioecológicas de malezas predominantes:
  - 1) Producción de órganos de reproducción
  - 2) Producción de biomasa
  - 3) Vitalidad de los órganos reproductivos bajo diferentes factores.
- c) Definición de épocas críticas de interferencia poblacional crítica de las especies más importantes.
- d) Definición de los métodos de lucha e integración de éstos.

Tabla 7. Actividades operativas opcionales en el manejo de malezas.

- a) Adopción del sistema de preparación de suelo
- b) Distancia de siembra ó asociación de cultivo
- c) Uso de arropo plástico ó vegetal
- d) Aplicación de herbicidas en vanda ó el área total
- e) Cultivos complementarios ó aplicación de otras medidas (físicas, biológicas y otras).



## V. SITUACION DEL USO DE LOS HERBICIDAS Y OTRAS MEDIDAS

Una receta única de las medidas de lucha contra la maleza nadie las puede dar.

La forma de tenencia de la tierra en gran medida determina la predominancia de un método sobre todo.

Hasta ahora no hay nada más avanzado y productivo que utilizar herbicidas en grandes extensiones de un cultivo. Sentémonos a reflexionar qué hacer, sin herbicidas en un "paño" de tierra de 1 000 ha, sea caña de azúcar, maíz ó arroz, y si esos "paños" son varios, el problema se agudiza.

Sin embargo, esto resulta ser un reto para todos los involucrados con la agricultura de países que así dispongan de tales áreas.

Un producto final que bien puede obtenerse de formas de negativa y que arruinaría el futuro de las producciones es la erosión.

Esta debe ser una preocupación constante y actual. Es por eso que hoy se trabaja y se investiga en distintas direcciones para proteger al suelo y combatir las malezas (Tabla 8). El futuro debe estar orientado a producir más; pero sin dañar la fertilidad de los suelos.

No menos importante es minotoreal los residuos de herbicidas en suelos, agua y cosecha, como vía de evitar la contaminación ambiental. Para esto es necesario desarrollar ensayos a largo plazo del efecto de las medidas químicas que se aplican, tanto en sistema de rotación, como plantación permanente ó monocultivo.

Es obvio que se requiere de un buen sistema funcional de registro de herbicidas igualmente.

En las áreas sometidas a tratamientos de un herbicida sencillo se aprecia, después de varias aplicaciones del mismo, cambios florísticos de las malezas, ocasionando por predominancia de especies tolerantes al compuesto en uso. Lo lamentable es que por razones de rutina se sigue utilizando el mismo herbicida, o sea, no se sustituye por otro más efectivo, ni se incorporan combinaciones ó mezclas que prevean un mejor espectro de acción y reducción, incluso de las dosis a utilizar. Otro aspecto es el uso desmedido de un mismo herbicida en varias áreas de diferentes cultivos, sin tomar en cuenta la posible reducción de rendimientos que se obtienen.

En esto solo podemos concluir que para cada enfermedad el médico dictamina una receta específica y la agricultura no debe escapar de este criterio más bien fitofarmacéutico. Los herbicidas, al igual que el resto de los plaguicidas, deben aplicarse para realmente proteger



las plantas y sus rendimientos, y esto aunque conlleve más trabajo de balance ó planificación, debe realizarse así, siempre sobre una sólida base científica-técnica.

Tabla 8. Medidas de lucha no química a integrar en sistemas de manejo de malezas.

1. Sistema de labranza.
  - a) Tradicional y prolongado en tiempo para especies perennes (profunda con inversión del prisma).
  - b) Mínima a cero para especies de ciclo corto, esencialmente dicotiledóneas.
2. Solarización:  
Uso de energía solar, aplicable en pequeñas áreas de almácigos o viveros.
3. Rotación de cultivos:  
Cultivo precedente en inter cosecha de alta habilidad competitiva.
4. Asociación de cultivos:  
Mayor competencia por presencia de dos poblaciones de plantas cultivables compatibles en el marco de la siembra.
5. Lámina de agua:  
Compatible en plantas cultivables higrófitas (arroz)
6. Uso de arroyo con mantas plásticas:  
Ejemplo, piña ó fresa en la hilera de cultivo ó arroyo vegetal en plantaciones de árboles frutales.
7. Uso de cobertura vegetal viva:  
De plantas rastreras compatibles en diferentes plantaciones.

## VI. OTRAS MEDIDAS DE APOYO

Es importante la prevención de entrada de especies de malezas inexistentes en un país, e incluso de aquellas comunes; pero ausentes en determinadas regiones. Aquí las Medidas de Cuarentena Externa e Interna y la correcta aplicación de la Legislación existente es importante, como lo es la disponibilidad de un listado actualizado de malezas cuarentenarias.

La prevención debe igualmente hacerse en áreas agrícolas, sobre todo en aquellas invasoras que aparecen en canales de riego y drenaje, áreas aledañas ó que son transportadas por el agua de los embalses.

Por último, la capacitación del personal es necesaria, tanto para aquellos dedicados a la investigación-extensión, como para el personal de asesoría regular a las áreas de cultivo. Estos deben conocer las especies de mayor predominancia y disponer de los elementos de su comportamiento biológico. Desgraciadamente, a veces se piensa en que este personal lo que solo debe saber es de herbicidas y eso es un error, que le resta integridad a la actividad del personal.

#### CONCLUSIONES

Por la importancia que tienen las malezas como elementos que interfieren permanentemente en la utilidad de los fertilizantes, del riego y en la eficiencia fitosanitaria, estas plagas deben ser consideradas como de primer orden en la agricultura.

Su manejo ó su eliminación y su reducción ulterior dependerá del conjunto de medidas efectivas que se apliquen y del grado de conocimiento aplicado por el personal involucrado en las tres esferas de acción: investigación, extensión y asesoría al productor.

#### BIBLIOGRAFIA

Koch, W. Y M. Braun. Wedds as components of agrosystems. Plits 4 (3): 31-48; 1986.

Labrada, R. y F. García.; Periodo crítico de competencia de malas hierbas en frijol (Phaseolus vulgaris L.) Agrotecnia de Cuba 10 (1):67-72; 1978.

Labrada, R.; Avances en el estudio de la biología de Parthenium hysterophorus L. Resúmenes III Jornada Científica Técnica Sanidad Vegetal, Cienfuegos, p.56; 1985.

✓ Labrada, R. González, J., Hernández y J. Baez.; Particularidades biológicas de Cyperus rotundus L. I. Estadios fenológicos, dinámica reproductiva y capacidad vegetativa. Agrotecnia de Cuba 17(2):47-56 1985.

Labrada, R.; C. Font; R. Pasos y J. Hernández. Alelopatía de malezas perennes sobre distintas plantas cultivables. II. Efecto de la incorporación de partes vegetales de las malezas al suelo. Resúmenes VIII Cong. ALAM. Guadalajara, p. 37; 1986.



Labrada, R. y R. Morales. Umbral económico de daños de la maleza Parthenium hysterophorus L. en frijol y soya. Resúmenes VIII Cong. ALAM. Guadalajara, p. 88; 1986.

Labrada, R.; Importancia y necesidad del manejo de malezas en la agricultura. Lectura Taller FAO sobre Manejo Mejorado de Malezas, Managua, Nicaragua; 1987.

Morris, R. F.; Weed population dynamics and the concept Zerothresholds Summaries Symp. On weed thresholds, WSSA, Seattle, Washington; 1985.

**LISTA PRELIMINAR DE ESPECIES DE MALEZAS DEL MUNICIPIO  
DE SOLEDAD DIEZ GUTIERREZ, S.L.P. MEXICO**

Salas D. L., Sánchez B.F.\*

Las malezas son un grupo de plantas que se presentan en los cultivos originando problemas para los agricultores ya que ocasionan una competencia por agua, luz y nutrientes, actúan como hospederas de algunas plagas y enfermedades y obstruyen los canales de los lugares en donde se lleva a cabo la práctica de riego, provocando la disminución en las cosechas y consecuentemente, pérdidas económicas.

El estudio de las malezas del Municipio de Soledad Diez Gutiérrez queda incluido en los incisos correspondientes a la producción de alimentos e inventarios de Recursos Naturales del Programa Institucional de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

El Municipio de Soledad Diez Gutiérrez pertenece al Estado de San Luis Potosí y se le localiza entre los 22° 12' y 22° 09' de latitud norte y los 100° 58' y 100 53' de longitud W.

De acuerdo con la clasificación de Köepen (1948) el clima para esta zona corresponde a la fórmula BSKwg que equivale a un clima seco estepario frío con temperaturas media anual de 12.6° y siendo la temperatura máxima y mínima de 35.5°C-7.5°C respectivamente y la precipitación media anual de 350 mm con una altitud sobre el nivel del mar de 1880 m. La vegetación dominante corresponde de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1965) a matorral desérticomicrofilo.

Los tres sitios de muestreo en donde se llevó a cabo el estudio se encuentra al S y SE del Municipio, región considerada agrícola y ganadera y fueron seleccionados de acuerdo a las recomendaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos basadas en la buena disposición de los agricultores que en ocasiones anteriores habían participado en programas experimentales, uno de ellos se localiza en el Ejido Palma de la Cruz y los otros forman parte del Rancho San Rafael.

Se elaboraron formatos para la recopilación de datos de campo en los que se anotaban lugar y fecha de muestreo, cultivo de riego o temporal el tipo de control de malezas y la lista de especies con su nombre científico, familia y nombre vulgar, al igual que datos necesarios para la identificación de las mismas como, tamaño de la planta, color de la flor y del fruto y por último los usos que se les dá en la región.

---

(\*) Profesores Investigadores del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de S.L.P., México.



Los muestreos se realizaron con intervalos de 30 días por dos años consecutivos durante los ciclos agrícolas primavera-verano y otoño-invierno, en los cultivos de alfalfa, frijol, maíz, sorgo, lechuga y avena.

Las especies colectadas fueron clasificadas taxonómicamente en el Herbario del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de esta Universidad (SLPM) en donde se encuentran depositados los ejemplares.

Se identificaron 18 familias que agrupan 55 géneros y 59 especies observándose que predominan las pertenecientes a las familias Compositae (30%), Gramineae (17%) Cruciferae (10%), Solanaceae (7%) y Malvaceae (7%), las cuales representan el 71% de las malezas del lugar.

En el ciclo primavera-verano destacan entre otras:

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <u>Amaranthus hybridus</u>    | <u>Malva parviflora</u>         |
| <u>Bromus catharticus</u>     | <u>Parthenium hysterophorus</u> |
| <u>Chenopodium album</u>      | <u>Sonchus oleraceus</u>        |
| <u>Chenopodium graveolens</u> | <u>Taraxacum officinale</u>     |
| <u>Cynodon dactylon</u>       |                                 |

Y en el de otoño-invierno:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <u>Bidens pilosa</u>       | <u>Eruca sativa</u>        |
| <u>Brassica oleracea</u>   | <u>Lepidium virginicum</u> |
| <u>Cynodon dactylon</u>    | <u>Malva parviflora</u>    |
| <u>Erodium cicutarium</u>  | <u>Melilotus tindicus</u>  |
| <u>Salsola kali</u>        | <u>Thitonia tuformis</u>   |
| <u>Simsia amplexicaule</u> |                            |

Algunas de ellas aunque predominan en el ciclo, suelen presentarse durante todo el año.

En ninguno de los predios se aplican herbicidas la eliminación de las malezas fué siempre manual y teniendo buen cuidado de separarla del cultivo pues en la mayoría son utilizadas especialmente como follaje.

En la lista de especies se anotaron los usos e importancia de acuerdo con las observaciones en el campo y la información proporcionada por los agricultores siendo estos los siguientes: apícola, comestibles, medicinales follajeras y tóxicas.

Se incluyen también plantas que se utilizan para otros fines como en la fabricación de escobas con "escoba de rosita" (Xantocephalum seriocarpum) o para el cuajado de la leche con los frutos de "trompillo" (Solanum eleagnifolium), también se cita a la "mostacilla" ó "nabo" (Brassica campestris) como importante dentro de las tradiciones de los habitantes de la región que la utilizan para proteger a los niños del llamado "mal de ojo".

Se considera que con un mejor conocimiento de las malezas se logrará el aumento en las cosechas y se hará un uso adecuado de las mismas en beneficio de los agricultores de la región.

| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO                 | NOMBRE VULGAR        | USOS                  |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Amaranthaceae  | <u>Amaranthus hybridus</u>        | Quelite              | Comestible<br>Toxica. |
| Boraginaceae   | <u>Heliotropium curassavicum</u>  | Alfilerillo          | Medicinal             |
| Chenopodiaceae | <u>Chenopodium album</u>          | Quelite blanco       | Comestible            |
|                | <u>Ch. graveolens</u>             | Epazote zorrillo     | Medicinal             |
|                | <u>Salsola kali</u>               | Rodamundo            | Forrajera             |
| Compositae     | <u>Ambrosia comfertiflora</u>     | Hierba amargosa      | Forrajera             |
|                | <u>Aphanosthephus humilis</u>     | Manzanilla loca      |                       |
|                | <u>Artemisia klotzchiana</u>      | Estafiate            | Medicinal             |
|                | <u>Bidens pilosa</u>              | Aceitillo            | Apícola.<br>Forrajera |
|                | <u>Conysa bonariensis</u>         | Cola de zorra        |                       |
|                | <u>Dyssodia papposa</u>           | Hierba del torzón    | Medicinal             |
|                | <u>D. tenuifolia</u>              | Manzanilla de monte. |                       |
|                | <u>Galinsoga parviflora</u>       | Aceitillo            |                       |
|                | <u>Gnaphalium gracile</u>         | Gordolobo            | Medicinal             |
|                | <u>Parthenium hysterophorus</u>   | Hierba amargosa      | Medicinal             |
|                |                                   | Hierba del torzón    |                       |
|                | <u>Simsia amplexicaulis</u>       | Polocote             | Apícola.<br>Forrajera |
|                | <u>Sonchus oleraceus</u>          | Borraja              | Forrajera             |
|                | <u>Taraxacum officinale</u>       | Diente de león       | Apícola.              |
|                |                                   | Lechuguilla          | Forrajera             |
| Copasitae      | <u>Thitonia tubiformis</u>        |                      | Forrajera             |
|                | <u>Verbesina encelioides</u>      | Hierba de la punzada | Medicinal             |
|                | <u>Viguiera dentata</u>           | Lampote              | Apícola.<br>Forrajera |
|                | <u>Xanthocephalum seriocarpum</u> | Escoba de rosita     | P' escoba             |
| Convolvulaceae | <u>Ipomoea purpurea</u>           | Quiebra platos       | Forrajera             |
| Cruciferae     | <u>Brassica campestris</u>        | Mostacilla           |                       |
|                | <u>Capsella bursa-pastoris</u>    |                      |                       |
|                | <u>Descurainia pinnata</u>        | Mostacilla           |                       |
|                | <u>Eruca sativa</u>               | Saramao              | Forrajera             |
|                | <u>Lepidium virginicum</u>        | Hierba de gorrión    | Alimento para aves    |
|                | <u>Raphanus raphanistrum</u>      | Rabanillo            |                       |



| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO               | NOMBRE VULGAR       | USOS                  |
|----------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Cyperaceae     | <u>Cyperus esculentus</u>       | Zacate coquito      | Forrajera             |
| Geraniaceae    | <u>Erodium cicutarium</u>       | Alfilerillo         | Medicinal             |
| Gramineae      | <u>Bromus catharticus</u>       | Avenilla            | Forrajera             |
|                | <u>Cenchrus pauciflorus</u>     | Cadillo             | Forrajera             |
|                | <u>Cynodon dactylon</u>         | Gramilla            | Forrajera             |
|                | <u>Schinochloa crusgalli</u>    | Pata de gallo       |                       |
|                |                                 | Zacatón             | Forrajera             |
|                |                                 | Zacate panizo       |                       |
|                | <u>Eragrostis diffusa</u>       |                     | Forrajera             |
|                | <u>Paspalum distichum</u>       |                     | Forrajera             |
| Gramineae      | <u>Poa annua</u>                | Zacate borreguero   | Forrajera             |
|                | <u>Setaria macrostachya</u>     | Zacate suave        | Forrajera             |
|                | <u>S. geniculata</u>            | Zacate suave        | Forrajera             |
|                | <u>Sorghum halepense</u>        | Zacate johnson      | Forrajera             |
| Labiatae       | <u>Marrubium vulgare</u>        | Mal de orín         | Medicinal             |
|                | <u>Teucrium cubense</u>         | Verbena             | Medicinal             |
| Leguminosae    | <u>Melilotus indicus</u>        | Alfalfa loca        | Forrajera             |
| Malvaceae      | <u>Anoda cristata</u>           |                     |                       |
|                | <u>Malva parviflora</u>         | Malva de campo      | Forrajera             |
|                | <u>Modiola caroliniana</u>      |                     |                       |
|                | <u>Sphaeralcea angustifolia</u> | Escobilla de perro. | Apícola.<br>Medicinal |
|                |                                 | Chicalote           |                       |
| Papaveraceae   | <u>Argemone mexicana</u>        |                     |                       |
| Plantaginaceae | <u>Plantago hirtella</u>        |                     |                       |
| Poligonaceae   | <u>Polygonum aviculare</u>      | Hierba de hormiga   | Medicinal             |
|                | <u>Rumex crispus</u>            | Lengua de vaca      |                       |
| Portulacaceae  | <u>Potulaca oleracea</u>        | Verdolaga           | Comestible            |
| Resedaceae     | <u>Reseda lutela</u>            |                     |                       |
| Solanaceae     | <u>Datura stramonium</u>        | Toloache            |                       |
|                | <u>Physalis phyladelphica</u>   | Jaltomate           |                       |
|                | <u>Solanum eleagnifolium</u>    | Trompillo           | Cuajar leche.         |
|                | <u>S. rostratum</u>             | Mala mujer          |                       |

## BIBLIOGRAFIA

Alderete, J. R. y Riviera, V. 1959; Geografía del Estado de San Luis Potosí. 11a. edi., San Luis Potosí, S. E., p. 41

Carta Topográfica de Detenal F14-A74 y F14-A84.

Köeppen W. 1948; Climatología con un estudio de los climas sobre la tierra. Fondo de Cultura Económica, México. 478 p.

Rzedoswki, J. 1965. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Act. Cient. Pot. 5(1,2): 291.



## MALEZAS DEL VALLE DE CULIACAN

Bojórquez B. G. A.\*  
Vega Aviña R. \*\*

### INTRODUCCION

La agricultura desde épocas remotas hasta la actualidad, a uno de los principales problemas que se ha enfrentado ha sido las malezas, por interponer al rendimiento agrícola, ya que afectan la cantidad y calidad de la producción agropecuaria, por competir con las plantas cultivadas en: espacio, nutrientes, luz y agua. Esto se debe a que las malezas tienen un alto grado de especialización en lo morfológico, fisiológico, reproductivo y diseminativo que le permite desarrollarse bajo condiciones adversas en que la mayoría de las plantas cultivadas no lo lograrían, también las hay acuáticas que dificultan el manejo del agua y contribuyen al asolvamiento de presas y canales de riego, otras son hospederas de plagas y enfermedades, así como algunas parasitan a las cultivadas.

Sin embargo es necesario señalar que aplicarles el término de malezas es muy relativo porque gran número de ellas benefician directa o indirectamente al hombre.

Con todo lo anterior podemos señalar que el conocimiento de estas plantas es parte del problema general del manejo de la vegetación, el cual consiste en favorecer la flora benéfica y suprimir la indeseable.

### DESCRIPCION DEL AREA

#### a.- Extensión y ubicación del área de trabajo

La extensión del municipio de Culiacán es de 4,758.9 Km<sup>2</sup>, mismo donde se encuentra ubicado el valle, que significa el 8.2% de la superficie total de la entidad; geográficamente se encuentra situado en la porción central del estado entre los meridianos 106°56'50" y 107°50'15" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y las coordenadas extremas de los paralelos 24°02'10" y 25°14'56" de latitud norte y colinda al norte con el municipio de Badiraguato; al sur con el Golfo de California; al este con el municipio de Cosalá y el oeste del Estado de Durango; al noroeste con el municipio de Navolato y Mocorito; al sureste con los municipios de Navolato y el Golfo de California.

- \* Auxiliar de Investigación de la Coordinación General de Investigación y Postgraduado de la Universidad Autónoma de Sinaloa.
- \*\* Profesor Investigador de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

## b.- Edafología

De acuerdo con la clasificación americana de suelo (7a aproximación) encontramos: Vertisoles que se caracterizan por ser duros y presentar grietas cuando están secas y muy pegajosas cuando están húmedos, su drenaje interno es bueno y moderada su permeabilidad, debido a su fertilidad y características especiales se dedican a la producción de caña de azúcar, sorgo, maíz, soya, tomate, pepino, chile y berenjena principalmente; Entisoles los cuales presentan una permeabilidad buena y drenaje interno bueno, sin pedregosidad superficial y sin afloramientos rocosos, estos suelos se utilizan en la agricultura básicamente para la producción de: soya, maíz, sorgo, caña de azúcar, trigo y hortalizas; y Aridosoles los cuales contienen sales solubles y se encuentran cerca del mar, cultivándose en mayor cantidad: frijol, sandía y maíz.

## c.- Climatología

De acuerdo con los registros de las estaciones climatológicas de Culiacán, El Dorado y Quilá, con datos que varían de 5 a 40 años, la temperatura media anual es de 25.11°C, la mínima de -2°C y la máxima de 41.7°C; la precipitación media anual es de 658 mm, con máxima de 923.3 mm y mínima de 509.4 mm.

## REVISION DE LITERATURA Y ANTECEDENTES

Debido a la gran diversidad de cultivos que en el Valle de Culiacán se producen es una de las zonas de mayor importancia agrícola en el estado de Sinaloa, motivo por el cual es importante el estudio de las malezas para su buen conocimiento y es por esto que surgió el proyecto "Malezas del Valle de Culiacán" el cual forma parte del proyecto general "Contribución al Estudio Taxonómico de la Flora de Sinaloa", el cual es apoyado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través del Programa Nacional de Educación Superior (PRONAES) y la Coordinación General de Investigación y Postgrado (CGIP) de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS).

Actualmente no existen tratados específicos completos para la identificación de malezas en el área; pero existen trabajos relacionados con el tema tales como: Infestación de Grupos de Malezas, Mecanismos de Diseminación y Conceptos de Ecología en el Estado de Sinaloa (SIU y ACUÑA, 1983) y los listados de las guías técnicas del Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacífico Norte (CIAPAN); así como estudios florísticos para el estado de Sinaloa; dentro de los más sobresalientes podemos señalar: Catálogo Sistemático de las Plantas de Sinaloa (González O., 1929) y Estudios Agrícolas de Sinaloa (Quintanar, 1938). Es de importancia señalar la existencia de trabajos florísticos generales con las que se puede llevar a cabo la identificación de malezas; dentro de los más importantes los

siguientes: North American Flora (Barnhart, 1910; Vail y Rydberg, 19 y Wiggins, 1964) y Manual of the Flora of Texas (Correll y Johnston, 1970).

## OBJETIVOS

1. Contribuir al conocimiento de las malezas
2. Contribuir al conocimiento de la Flora de Sinaloa
3. Elaborar un manual de identificación de Malezas que auxilie a personas relacionadas con el tema.

## MATERIALES Y METODOS

### a.- Fase de colecta

El trabajo de colectas se inició en diciembre de 1983, en los diferentes cultivos que se siembran en el área de trabajo, así como orillas de carreteras cercanas a terrenos abiertos al cultivo, canales y drenes. El grado de presencia de cada especie en el campo se estimó de manera visual estableciendo como escala: raro, frecuente ó común y abundante.

### b.- Fase de identificación

Para la identificación de materiales se recurrió a la biblioteca del Herbario González Ortega (EACS) de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Autónoma de Sinaloa, así como el mismo herbario, además se acudió al Herbario (MEXU) y especialistas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### c.- Escritura del manual

Una vez terminadas las fases de colecta e identificación, con los resultados obtenidos se ordenarán adecuadamente con la finalidad de escribir un manual en el cuál se describirán y elaborarán claves para familias, géneros y especies, utilizando características lo menos complicadas posible; se incluirá frecuencia, época de floración y un glosario de términos botánicos utilizados para una mayor comprensión.

## RESULTADOS

Se colectaron 321 muestras representando a 46 familias, 131 géneros y 197 especies; las familias con mayor número de malezas son las Gramíneas (27), Compuestas (20), Leguminosas (18), solanáceas (15) y Malvaceas (12); entre los géneros con mayor número de especies encontramos a Cyperus (9), Physalis (5), Kallstroemia (4) Senna (4) y Euphorbia (4). Las malezas más problemáticas se enlistan en los cuadros 1 y 2.



## CONCLUSIONES

1.- Se han colectado 321 muestras representando a 46 familias, 131 géneros y 197 especies. Las familias con mayor número de malezas son Gramineae, Compositae, Leguminosae, Solanaceae y Malvaceae. El género con más especies es Cyperus.

2.- Los cultivos donde más se colectó son: tomate, pepino, berenjena, soya, trigo, arroz, maíz, sorgo, cártamo, caña de azúcar y frijol.

3.- Las malezas más dañinas son Zacate Johnson, coquillo, lengua de vaca, arroz rojo, girasol, quelite, zacate pinto, lirio acuático y tomatillo.

4.- La zona temporalera se colectó con menor intensidad por lo cual será necesario continuar con el proyecto.

VIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza  
San Luis Potosí, S.L.P. México  
Noviembre de 1987.

Cuadro 1. Especies más problemáticas en cultivos.

| NOMBRE COMUN           | NOMBRE CIENTIFICO                | FAMILIA        |
|------------------------|----------------------------------|----------------|
| Arroz rojo             | <i>Oriza sativa</i>              | Gramineae      |
| Avena loca             | <i>Avena fatua</i>               | Gramineae      |
| Bigotitos              | <i>Heliotropium indicum</i>      | Boraginaceae   |
| Campanita ó trompillo  | <i>Ipomoea purpurea</i>          | Convolvulaceae |
| Cola de alacrán        | <i>Heliotropium curassavicum</i> | Boraginaceae   |
| Coquillo               | <i>Cyperus rotundus</i>          | Cyperaceae     |
| Curi ó baiquillo       | <i>Sesbania exaltata</i>         | Leguminosae    |
| Chiquelite             | <i>Solanum nigrum</i>            | Solanaceae     |
| Frijolillo             | <i>Rhynchosia minima</i>         | Leguminosae    |
| Girasol                | <i>Helianthus annuus</i>         | Compositae     |
| Golondrina erecta      | <i>Euphorbia hypericifolia</i>   | Euphorbiaceae  |
| Golondrina erecta      | <i>Euphorbia irta</i>            | Euphorbiaceae  |
| Golondrina rastrera    | <i>Euphorbia serpens</i>         | Euphorbiaceae  |
| Guachapore             | <i>Cenchrus echinatus</i>        | Gramineae      |
| Hierba prieta          | <i>Eclipta alba</i>              | Compositae     |
| Higuerilla             | <i>Ricinus communis</i>          | Euphorbiaceae  |
| Lechosa ó vaquita      | <i>Euphorbia heterophylla</i>    | Euphorbiaceae  |
| Lengua de vaca         | <i>Rumex crispus</i>             | Polygonaceae   |
| Mala mujer             | <i>Solanum rostratum</i>         | Solanaceae     |
| Malva ó violeta        | <i>Anoda cristata</i>            | Malvaceae      |
| Morraja                | <i>Sonchus oleraceus</i>         | Compositae     |
| Mostaza                | <i>Brassica campestris</i>       | Crusiferae     |
| Oreja de ratón         | <i>Sida leprosa</i>              | Malvaceae      |
| Piñita                 | <i>Eryngium nasturtiifolium</i>  | Umbelliferae   |
| Quelite ó blede        | <i>Amaranthus palmeri</i>        | Amaranthaceae  |
| Quelite ó blede        | <i>Amaranthus retroflexus</i>    | Amaranthaceae  |
| Quelite cenizo ó chual | <i>Chenopodium album</i>         | Chenopodiaceae |
| Quelite cenizo ó chual | <i>Chenopodium murale</i>        | Chenopodiaceae |
| Toloache               | <i>Datura stramonium</i>         | Solanaceae     |
| Tomatillo              | <i>Physalis angulata</i>         | Solanaceae     |
| Tripa de zopilote      | <i>Cissus sicyodes</i>           | Vitaceae       |
| Verdolaga              | <i>Portulaca oleraceae</i>       | Portulacaceae  |
| Zacate carricillo      | <i>Panicum reptans</i>           | Gramineae      |
| Zacate choniano        | <i>Echinochloa crusgalli</i>     | Gramineae      |
| Zacate johnson         | <i>Sorghum halepense</i>         | Gramineae      |
| Zacate liendrilla      | <i>Leptochloa filiformis</i>     | Gramineae      |
| Zacate pinto           | <i>Echinochloa colonum</i>       | Gramineae      |

Cuadro 2. Especies más problemáticas en canales, drenes y presas.

| NOMBRE COMUN         | NOMBRE CIENTIFICO                | FAMILIA           |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|
| Chilillo             | <i>Polygonum hydropiperoides</i> | Polygonaceae      |
| Eneldo               | <i>Foeniculum vulgare</i>        | Umbelliferae      |
| Flor de capomo       | <i>Nymphaea elegans</i>          | Nymphaeaceae      |
| Hierba flecha        | <i>Sagittaria montevidensis</i>  | Alismataceae      |
| Hierba flecha        | <i>Sagittaria sagittifolia</i>   | Alismataceae      |
| Jarilla              | <i>Ludwigia octovalvis</i>       | Onagraceae        |
| Lirio acuático       | <i>Eichornia crassipes</i>       | Pontederiaceae    |
| Patitos              | <i>Heteranthera limosa</i>       | Pontederiaceae    |
| Platanillo           | <i>Thalia geniculata</i>         | Marantaceae       |
| Platanillo bronco    | <i>Echinodorus andrieuxii</i>    | Alismataceae      |
| Platanillo bronco    | <i>Echinodorus berteroi</i>      | Alismataceae      |
| Rama de la vergüenza | <i>Aeschynomene americana</i>    | Leguminosae       |
| Tallo de viento      | <i>Eleocharis geniculata</i>     | Cyperaceae        |
| Trébol amarillo      | <i>Melilotus indicus</i>         | Leguminosae       |
| Tule                 | <i>Typha latifolia</i>           | Typhaceae         |
| Tuetillo             | <i>Hymenachne amplexicaulis</i>  | Gramineae         |
| Zacate canalero      | <i>Panicum purpurascens</i>      | Gramineae         |
| Sin nombre           | <i>Limnocharis flava</i>         | Limnoscharitaceae |
| Sin nombre           | <i>Mickania cordifolia</i>       | Compositae        |
| Sin nombre           | <i>Neptunia plena</i>            | Leguminosae       |
| Sin nombre           | <i>Panicum adpersum</i>          | Gramineae         |



## BIBLIOGRAFIA

- Agundis M. O. y Rodríguez J. C. 1978; Malezas del Algodonero la Comarca Lagunera, Descripción y Distribución. INIA, SARH. México. Folleto Misceláneo No. 40: 105 Pág.
- Correl, D. S. y Johnston, M. C. 1970; Manual of the Vascular Plants of Texas. Renner, Texas. Published by Texas Research Fundation Xiii + 1881 Pág.
- González O. J.; 1929. Catálogo Sistemático de las Plantas de Sinaloa. Imprenta de la Escuela Preparatoria, Maz. Sin. Méx., 50 Pág.
- Hitchcock, A. S. 1971; Manual of the grasses of the United States, Vol. I y II. New York. Dover Publications, Inc. 1040 Pág.
- INIA, SARH. 1982; Guía para la Asistencia Técnica Agrícola del Valle de Culiacán. Campo Agrícola del Valle de Culiacán, Sinaloa, México. pp. 221-222.
- Ponce de León, R. 1909. Ligeros apuntes sobre la Flora del Estado de Sinaloa. Talleres Tipográficos de Julio G. Arce. Culiacán, Sin. Méx. 20 Pág.
- Quezada Guzmán, E. y Agundis M. O. 1984; Maleza del Estado de Sonora y cultivos que infesta. INIA, SARH. México. Folleto No. 82: 43 Pág.
- Rodríguez J., C. y Agundis M. O. 1981; Principales Malas Hierbas del Valle de Toluca, México. (Descripción y Cultivos que Infestan). Acta Científica Potosina. México. 8(2):111-116.
- Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. Vols I y II. Stanford, California. Stanford University Press. 1740 Pág.
- Siu Quevedo, M. A. y Acuña Ch. D. 1983; Práctica No. 7, Identificación de grupos de malezas, mecanismos de diseminación y conceptos de ecología en el Estado de Sinaloa. Escuela Sup. de Agric. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México. 23 Pág.
- Standley, P. C. 1916. Chenopodiaceae. North American Flora 21(1):3-93
- Standley, P. C. 1917; Amaranthaceae. Nort American Flora. 21(2):93-169
- Vail, A. M. y Rydberg, P. A. 1910; Zygophyllaceae. Nort American Flora 25(2):103-116.

- Vega A. R. 1982; Manual de la Flora de la Estación Experimental de Enseñanza e Investigación y Servicios Forestales Zoquiapan. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 346 Pág.
- Vega A. R. 1985; Notas Sinópticas y Claves de Taxonomía de Plantas Vasculares. Escuela Superior de Agricultura de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México 78 Pág.
- Villegas y de Gñate, M. 1979; Malezas de la Cuenca de México. Instituto de Ecología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México. D. F. 137 Pág.

UTILIZACION DE EXTRACTOS ACUOSOS VEGETALES PARA EL COMBATE DE LA  
CONCHUELA DEL FRIJOL, Epilachna varivestis Muls. (COLEOPTERA:  
COCCINELLIDAE) EN CHAPINGO, MEXICO

Romo O.J.M.\*; Ayala O., J.L.\*\*  
Lagunes T., A.\*\*\*; Rodríguez H.C.\*\*\*\*

INTRODUCCION

El frijol (Phaseolus vulgaris L.) es un cultivo importante a nivel mundial y principalmente en América Latina. En México representa una de las principales fuentes de alimentación para el pueblo, sobre todo en las áreas rurales. Se considera que más del 87% de la superficie que se siembra con frijol es de temporal y solamente el 12% es de riego. Se estiman rendimientos de 1300 kg/ha en condiciones de riego y de 500 kg/ha en tierras de temporal (Sifuentes, 1985). Esta baja producción se debe entre otros factores a la presencia de plagas, por lo que se estiman pérdidas de hasta un 30 a 50% de la producción en campo. Se señalan en el cultivo del frijol por lo menos 55 especies de insectos fitófagos, la mayoría de ellos de importancia económica, entre los que se menciona a la conchuela como la plaga principal (MacGregor y Gutiérrez, 1983). El método de control más común es a base de insecticidas; sin embargo, los problemas de resistencia, asistencia técnica y carencia de recursos económicos, entre otros, han obligado a los investigadores a la búsqueda de nuevos métodos de combate para esta plaga.

Como una alternativa adicional se plantea el uso y manejo de extractos acuosos vegetales para disminuir la densidad de población de este insecto y que finalmente nos permita aumentar el rendimiento promedio regional.

Para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:  
a) Evaluar contra la conchuela del frijol, extractos acuosos de Cestrum nocturnum (Solanaceae), Hippocratea sp. (Hippocrateaceae). Trichilia americana y T. havanensis (Meliaceae), con supuestas propiedades tóxicas para esta plaga; b) Determinar la distribución de estas plantas, con el fin de generar sugerencias prácticas para las regiones donde se encuentran las plantas señaladas y el problema de conchuela del frijol.

- 
- \* Alumno de Maestría Protección Vegetal, Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.  
\*\* Profesor e investigador del Departamento de Parasitología Agrícola, Univ. Aut. de Chapingo, Chapingo, México.  
\*\*\* Investigador docente del Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.  
\*\*\*\* Investigador docente del Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.



## REVISION DE LITERATURA

Las plantas para oponerse al ataque de los insectos, han desarrollado un buen número de mecanismos de protección, es así, como muchas especies de plantas contienen materiales insecticidas, algunos de los cuales se han utilizado por el hombre desde tiempos muy remotos (CREmyn, 1982), como la riania, sabadilla, anabasina, rotenona, piretro, heleboro y el tabaco (Lagunes, 1984).

En la actualidad se señalan 47 especies de plantas que han demostrado tener efectos detrimentales para la conchuela del frijol (Arenas, 1984; Grainge et al., 1983). Por otra parte, Naragnan y colaboradores (1980) consignan que a los extractos de semillas, hojas, tallos y corteza de Azadirachta indica (Meliaceae), se les atribuyen diversos efectos tóxicos, causados por sus principios activos; meliantroil y azadiractina. Su actividad se ha comprobado en diversos organismos, entre los cuales se encuentra E. varivestis. A concentraciones de 2 a 5% provoca un 100% de mortalidad sobre larvas de este insecto (Steets, 1986).

Se ha observado también, que los extractos acuosos de Allium sativum (Amaryllidaceae) a concentraciones de 1.25, 7.5 y 5% causó un fuerte efecto antialimentario en E. varivestis; lo que repercute en una alta mortalidad en larvas y pupas, mientras que los adultos presentan deformaciones en las alas (Nasseh, 1982).

## MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, México. Durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1987.

Se sembró el 30 de mayo la variedad de frijol Canario 107, por ser la más utilizada en la región y además muy susceptible al ataque de la conchuela del frijol. Se trabajó con extractos de cuatro especies de plantas: Cestrum nocturnum, Hippocratea sp., Trichilia americana y T. havenensis, las que ocasionaron más del 60% de mortalidad de larvas en laboratorio.

La preparación de los extractos acuosos vegetales comprende desde la colecta y secado de las plantas hasta su elaboración. Por ejemplo, T. havenensis se colectó en el Mpio. de Xochiztlán, Estado de Puebla, el 26 de marzo de 1987; C. nocturnum en Jilotepec, Veracruz, el 13 de mayo; T. americana en Tepoztlán, Morelos, el 26 de junio; e Hippocratea sp., se consiguió en este mismo año, poco antes del inicio de las aplicaciones, en el mercado Sonorita, D. F., por ser una planta medicinal.

Se estableció un diseño bloques al azar con once tratamientos y cuatro repeticiones. Se utilizaron parcelas de 3.2 m de ancho por 4 m de longitud, constituidas por cuatro surcos, separados 80 cm entre sí. Para fines de análisis, se tomó la producción de una parcela útil de 2 surcos con 3 m de largo; el área total del experimento fue de 1000 m<sup>2</sup>.

Los tratamientos evaluados se presentan en el Cuadro 1. Para su estructuración se tomó en cuenta la preparación del extracto acuoso, el número de aplicaciones por semana y el número de testigos, incluyendo uno con insecticida, como testigo de comparación para la variable rendimiento, cuyas parcelas fueron separadas de los demás tratamientos; esta media tuvo como finalidad, evitar la alteración de los resultados.

La elaboración de los macerados fue a una concentración del 5% (5 g de planta por cada 100 ml de agua), estos tratamientos se dejaron reposar durante 24 hrs; posteriormente se colaron, con el fin de separar los sólidos, que se desechan y quedan únicamente los extractos acuosos. Después se realizaron las aplicaciones en campo, dirigidas al envés de las hojas de frijol. Para conocer la cantidad de extractos que se necesitaría para cada tratamiento, se realizó una calibración antes de cada una de las aplicaciones; este gasto estuvo en función de la altura y cobertura de la planta (cantidad de follaje).

El 14 de julio, se iniciaron las aplicaciones de los extractos y el 8 de agosto se efectuó la última aplicación. En los testigos con insecticida (malatión 1000) se efectuaron dos aplicaciones en cada uno de ellos; se utilizó la dosis de 1.5 l/ha, la primera aplicación fue el 13 de julio y la segunda, el 28 del mismo mes. Se cosechó 110 días después de la siembra.

Para evaluar los efectos de los extractos acuosos vegetales, como medida de combate para la conchuela del frijol, se tomaron en cuenta las siguientes variables: nivel de daño, vainas por planta, semillas por vaina, semillas por planta, peso por planta, peso de 100 semillas y rendimiento en grano. El daño ocasionado por conchuela se registró mediante una escala del 0 al 7; el cero corresponde a una planta sana y el siete a una completamente defoliada por conchuela; el parámetro vainas por planta, se determinó en base al promedio de 10 plantas por tratamiento; semillas por vaina se determinó con el promedio de 20 vainas de 10 plantas; semillas por planta, con el promedio de las semillas de 10 plantas, rendimiento por planta con el promedio del peso de 20 plantas; para el peso de 100 semillas, se contaron 100 semillas de 10 plantas y se pesaron; y el rendimiento en grano, consistió en pesar el grano de todas las plantas que conformaron la parcela útil y estos resultados se transformaron a rendimiento por hectárea.

Cuadro 1. Estructuración de los tratamientos de acuerdo a la especie de planta, forma de preparación del extracto acuoso y número de aplicaciones por semana. Chapingo, Méx., 1987.

| No. de tratamiento | Especie de planta      | Número de aplicaciones por semana (una por día) |
|--------------------|------------------------|---|
| 1                  | <u>C. nocturnum</u>    | martes y jueves                                 |
| 2                  | <u>C. nocturnum</u>    | martes, jueves y sábado                         |
| 3                  | <u>Hippocratea</u> sp. | martes y jueves                                 |
| 4                  | <u>Hippocratea</u> sp. | martes, jueves y sábado                         |
| 5                  | <u>T. americana</u>    | martes y jueves                                 |
| 6                  | <u>T. americana</u>    | martes, jueves y sábado                         |
| 7                  | <u>T. havanensis</u>   | martes y jueves                                 |
| 8                  | <u>T. havanensis</u>   | martes, jueves y sábado                         |
| 9                  | Agua (testigo)         | martes y jueves                                 |
| 10                 | Agua (testigo)         | martes, jueves y sábado                         |
| 11                 | Testigo regional       |   |

Una vez obtenida la información de las variables antes consideradas, se procedió a realizar el análisis estadístico. Con el objeto de evaluar la variable nivel de daño, se utilizó la estadística no paramétrica; mediante la prueba de Friedman, para lo cual se utilizó la fórmula propuesta por Conover (1980). Por lo que fue necesario realizar transformaciones a rangos. En tanto que para evaluar las demás variables, se utilizó el análisis de varianza, y en aquellos casos en que los tratamientos mostraron diferencias significativas, se realizaron las pruebas de comparaciones múltiples para la determinación de los mejores tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Niveles de daño

Se registraron cinco lecturas sobre el nivel de daño la primera a los 45 días de iniciada la siembra, sin ninguna aplicación de extractos. Los análisis estadísticos de estos datos no muestran significancia, lo que demuestra la igualdad de condiciones en las unidades experimentales.

La segunda y tercer lecturas del nivel de daño, se tomaron a los 52 y 59 días después de la siembra, respectivamente, que correspondieron a la tercera y sexta aplicaciones. El análisis estadístico no muestra que existan diferencias entre los tratamientos. Lo que indica que después de seis aplicaciones de los macerados, estos aún no



manifestaron su toxicidad sobre la cochuela; posiblemente esto se debió a las precipitaciones pluviales que se presentaron durante esta época, que pudo efectar en forma de lavado de los extractos aplicados.

La cuarta lectura se registró a los 66 días después de la siembra, que correspondió a la novena aplicación. El análisis estadístico muestra diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de comparación múltiple indica que los mejores tratamientos fueron Hippocratea sp. aplicada dos y tres veces por semana, C. nocturnum aplicada dos veces por semana y T. americana, aplicada tres veces por semana.

La quinta lectura se registró después de doce aplicaciones, 73 días de iniciada la siembra. Mediante el análisis estadístico se determinó que los tratamientos fueron significativamente diferentes. La prueba de comparación múltiple para obtener los mejores tratamientos, puede observarse en el Cuadro 2, donde se aprecia la jerarquización de los tratamientos de acuerdo a su significancia. Hippocratea sp. resultó ser el mejor extracto con dos y tres aplicaciones por semana. En tanto que los tratamientos que presentaron mayores daños, fueron el testigo regional y el testigo con agua.

## 2. Análisis de los componentes del rendimiento

Los análisis de varianza no muestran significancia con respecto a las variables: vainas por planta y semillas por vaina; en tanto que en los parámetros semillas por planta, peso por planta y peso de 100 semillas, se aprecia que existe diferencia significativa entre sí.

Cuadro 2. Prueba de comparaciones múltiples para determinar los mejores tratamientos después de doce aplicaciones de los extractos acuosos vegetales, sobre la cochuela del frijol E. varivestis. Chapingo, Méx. 1987

| Tratamiento                     | Ri   | Significancia* |
|---------------------------------|------|----------------|
| <u>Hippocratea</u> sp. M, J y S | 5.0  | a              |
| <u>Hippocratea</u> sp. M y J    | 7.0  | a              |
| <u>T. americana</u> M, J y S    | 19.5 | b              |
| <u>C. nocturnum</u> M y J       | 21.0 | b c            |
| <u>C. nocturnum</u> M, J y S    | 21.0 | b c            |
| <u>T. americana</u> M y J       | 23.5 | b c            |
| <u>T. havenensis</u> M, J y S   | 24.5 | b c            |
| <u>T. havenensis</u> M y J      | 30.0 | c d            |
| Agua (testigo)                  | 30.5 | c d            |
| Agua (testigo)                  | 38.0 | d e            |
| Testigo regional                |      | e              |

(\*) Tratamientos con la misma letra son estadíticamente iguales

DMS = 10.26

D.M.S. = diferencia mínima significativa

M= martes, J= jueves y S= sábado

La variable de mayor importancia para conocer el efecto de los extractos acuosos vegetales sobre la conchuela del frijol, fue el rendimiento en granos por tratamientos, ya que en estos se manifiesta la acción de los extractos acuosos vegetales (macerados). De acuerdo al análisis de varianza se puede apreciar que existe diferencia significativa entre los tratamientos. La prueba de comparación múltiple de Tukey al 5% se efectuó con el fin de obtener diferencias entre tratamientos. Como puede observarse en el Cuadro 3, el mejor tratamiento resultó ser con insecticida (malatión 1000); sin embargo, es estadísticamente igual a Hippocratea sp. aplicada en forma de macerado tres veces por semana, con rendimientos de 2606.3 y 2035.4 kg/ha, respectivamente. Donde también se aprecia que los más bajos rendimientos se presentan en el testigo regional con 922.9 kg/ha; aunque es estadísticamente igual a otros tratamientos que obtuvieron rendimientos menores a 1526.7 kh/ha.

### 3. Análisis de correlación

Al realizar los análisis de correlación entre vainas por planta y semillas por planta, con el rendimiento, los coeficientes de correlación resultaron ser positivos con valores de 0.7625 y 0.6204, respectivamente; en tanto que al correlacionar semillas por vaina y rendimiento por planta, con el grado de daño por conchuela, los coeficientes de correlación fueron negativos con -0.7371 y -0.8172, respectivamente.

### 4. Ubicación de las plantas utilizadas

Las especies de plantas usadas en este trabajo se localizan en México arriba de los 1000 msnm, lo cual se consideró conveniente, debido a que Epilachna varivestis se reproduce principalmente en las regiones altas e intermedias del país, con clima templado (1000-2400 msnm), por lo que abajo de esta altitud carece de importancia, o no existe en zonas tropicales.

Cuadro 3. Prueba de comparaciones múltiples de Tukey aplicada a la variable rendimiento en grano, tomada después de las aplicaciones de extractos vegetales, sobre Epilachna varivestis Muls. Chapingo, Méx. 1987.

| Tratamientos                          | Rendimiento<br>kg/ha | Significancia*<br>(.05) |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Insecticida (malatión 1000), 2 aplic. | 2606.3               | a                       |
| <u>Hippocratea</u> sp. M, J y S       | 2035.4               | a b                     |
| <u>Hippocratea</u> sp. M y J          | 1817.4               | b c                     |
| <u>C. nocturnum</u> M, J y S          | 1526.7               | b c d                   |
| <u>T. americana</u> M y J             | 1468.8               | b c d                   |
| <u>T. americana</u> M, J y S          | 1467.1               | b c d                   |
| <u>C. nocturnum</u> M y J             | 1266.3               | c d                     |
| <u>T. havanensis</u> M, J y S         | 1199.4               | d                       |
| Agua (testigo) M y J                  | 1182.5               | d                       |
| <u>T. havanensis</u> M y J            | 1137.9               | d                       |
| Agua (testigo) M, J y S               | 1093.3               | d                       |
| Testigo regional                      | 922.9                | d                       |

(\*) Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales  
DMS= 0.2934 kg

#### CONCLUSIONES

1. Los tratamientos de extractos vegetales que manifestaron menores daños en frijol por Epilachna varivestis fueron los de Hippocratea sp.
2. El testigo regional en todos los casos resultó ser más dañado por conchuela del frijol.
3. El extracto acuoso que permitió obtener el mayor rendimiento fue Hippocratea sp., aplicado en forma de macerado tres veces por semana, aunque este resultó estadísticamente igual al tratamiento con insecticida (malatión 1000).
4. Con el testigo regional se obtuvieron los más bajos rendimientos.
5. En general, los extractos acuosos vegetales utilizados proporcionan buena protección al daño por conchuela del frijol después de cuatro semanas de aplicación, es decir, con 12 aplicaciones, considerando tres aplicaciones por semana.
6. Se sugiere con este tipo de trabajos y utilizar mayores concentraciones de soluciones vegetales, con la finalidad de incrementar su efectividad, reducir el número de aplicaciones y por lo tanto la mano de obra necesaria.

## LITERATURA CITADA

- Arenas L., C. 1984; Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. Una alternativa por explotar. Tesis Profesional. UNAM. Facultad de Ciencias. México, D. F. 161 p.
- Conover W., J. 1980; Practical nonparametric statistics. Second Edition John Wiley and Sons. p. 299-302.
- Cremlyn, R. 1982; Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Ed. Limusa. México, p. 63-75.
- Grainge, M.; S. Ahmed; W.C. Mitchel and J. W. Hylin. 1984; Plant species reportedly possessing pest-control properties, and EWC/UH database. East-West Center, Honolulu and University of Hawaii. 249 p.
- Lagunes T., A. 1984; Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. Informe del proyecto PROAF-CONACYT, Centro de Entomología y Acarología Chapingo, México. 162 p.
- MacGregor, R. y O. Gutiérrez. 1983; guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Ed. Alhambra, México. p. 105-106.
- Naraguan, C. K.; R.P. Sing. H. and D.D. Sawainap. 1980: Phagodeterren-  
cy of various of neem oil against Schistocerca gregaria. En: Entomol Abstr. 1980. 13(10):375.
- Nasseh, M.O. 1982. Effect of crude extracts of Allium sativum on feeding activity and metamorphosis of Epilachna varivestis (Coleoptera: Coccinellidae). En: Biological Abstr. 1982. 73(12):8553.
- Sifuentes A., J.A. 1985; Plagas del frijol en México. Folleto de Divulgación # 78. SARH-INIA. México, d. F. 28 p.
- Steets, R. 1976; The effect of crude extracts of the meliaceous plants Azadirachta indica y Melia azederach on various insect species. En: Rev. of Applied Entomol. 1976. 64(6): 1098.



**EVALUACION DE SOLUCIONES VEGETALES CONTRA EL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ  
Spodoptera frugiperda Smith (LEPIDOPTERA; NOCTUIDAE) EN CONDICIONES DE  
CAMPO, EN SAN LUIS POTOSI**

Villar M. C.\*; Ayala O.J.L.\*\*  
Lagunes T. A.\*\*\* y Rodríguez H.C.\*\*\*

**INTRODUCCION**

El maíz ocupa el tercer lugar en importancia como cultivo potencial en el mundo. La FAO indica que el 18% de la superficie cultivada en el mundo es de maíz. En 1981 la producción mundial de maíz constituyó un 27% de rendimiento agrícola total (Anónimo, 1982).

Poco más de 70 países siembran anualmente superficies que superan las 100,000 hectáreas cada uno. Se considera el maíz el cultivo de mayor distribución, ya que puede desarrollarse en una gran diversidad de condiciones climáticas, tipos de suelo, etc. (Anónimo, 1981). El maíz se cultivó por primera vez en el Continente Americano y se afirma que se encuentra en México desde antes del año 5000 A.C. (Ortiz, 1982).

Solamente una quinta parte de los 196 millones de hectáreas que cubre el Territorio Nacional es aprovechada para la producción agrícola (Pasos, 1986). Por otra parte, de los 29.3 millones de hectáreas que se siembran de maíz en México el 80% son cultivados en áreas de temporal; esto indica que la producción agrícola nacional se obtiene principalmente de zonas inminentemente temporaleras (Gastelum, 1984;Pasos, 1986).

Este cultivo básico tiene gran importancia porque constituye una base alimenticia que aporta una gran cantidad de proteínas para la dieta del mexicano, principalmente en el campo (Rodríguez, 1982). Aparte de su valor como alimento humano, el maíz es considerado una importante fuente forrajera, ya que es transformada en diversos productos y subproductos alimenticios para los animales domésticos.

En el Estado de San Luis Potosí (Zona Altiplano y Zona Media) el cultivo del maíz es de gran importancia, ya que se siembra en grandes superficies, como fue en 1986 año en que se sembraron 164,550 hectáreas, obteniéndose un rendimiento promedio de 1.82 ton/ha.

\* Escuela de Agronomía U.A.S.L.P. México. Profesor-Investigador.

\*\* Departamento de Parasitología Agrícola U.A.CH. México.

\*\*\* Centro de Entomología y Acarología, C.P. México. Profesor-Investigador e Investigador Docente.

Entre los factores que causan una disminución en el rendimiento de este cultivo se encuentran, la ausencia y mala distribución de las lluvias durante el ciclo vegetativo, carencia e inoportunidad de crédito agrícola, ausencia de tecnología apropiada, enfermedades, malezas, y el ataque de insectos plaga que bajo condiciones favorables para su desarrollo, alcanzan grandes poblaciones difíciles de controlar.

Las pérdidas en campo por fitoparásitos en México oscilasn entre 20 y 30% de la producción, lo que representa de dos a tres millones de toneladas de grano (Sifuentes, 1978); de los fitoparásitos se considera al gusano cogollero como la plaga más importante (Villanueva, 1961).

#### OBJETIVOS

A) Interrumpir el ciclo biológico del gusano cogollero con extractos acuosos de "Cancerina" Hypocratea sp. (Hippocrateaceae), "Higuerilla" Ricinus communis (Euphorbiaceae), "Xopistle" Trichilia havanensis (Meliaceae) y Trichilia americana (Meliaceae), para que el maíz escape al ataque de este insecto y de esta manera el productor obtenga un mejor rendimiento.

B) De acuerdo a los ejemplares de las especies antes enunciadas existentes en los principales herbarios se obtendrá la distribución nacional de las especies que ocasionen buenos resultados, para generar una recomendación práctica en las zonas donde exista la planta y el problema del gusano cogollero.

#### REVISION DE LITERATURA

Las principales plagas del maíz. Existen alrededor de 40 especies de artrópodos que atacan al maíz en sus diferentes etapas fenológicas desde la siembra hasta su almacenamiento (Ríos y Esquilano, 1978), estas especies pueden llegar a causar pérdidas entre un 20 y 30% de su rendimiento total. Una de las principales plagas en el campo es el gusano cogollero por los daños que ocasiona, que pueden ser mínimos hasta la pérdida total del cultivo.

Distribución e importancia económica del gusano cogollero. El gusano cogollero tiene su origen en los trópicos del Continente Americano incluyendo a las Indias Occidentales (Metcalf y Flint, 1982) y se distribuye geográficamente en casi la totalidad del mundo. En la República Mexicana actualmente se considera plaga de primer orden en los Estados de Sonora, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Michoacán y Yucatán (Morán y Sinfuentes), 1970). La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos indica que la distribución de ésta plaga abarca la totalidad de México (Anónimo, 1980). El gusano cogollero es sin duda la principal plaga del maíz en México, ya que las áreas fuertemente infestadas pueden llegar al 40% de la superficie total cultivada.

(Romero, 1980), puede ocasionar pérdidas del 50 al 70% de la producción en el campo y causar la muerte en un porcentaje importante de plantas (Alvarado, 1976). El gusano cogollero además de ser considerado como la principal plaga del maíz también se caracteriza por sus hábitos polífagos (Sparks, 1979), dañando de ésta manera a más de 60 cultivos, entre los que destacan las gramíneas especialmente el sorgo (Anónimo, 1979) Los principales daños los ocasiona en cacahuete, alfalfa, frijol, papa, camote, nabo, espinaca, jitomate, col, pepino, algodónero y tabaco (Vázquez, 1975).

Hábitos y daños. El adulto es una palomilla de hábitos nocturnos que durante el día permanece escondido en las grietas del suelo, bajo el follaje y hojarasca haciendo difícil su localización, dado que se confunde con el suelo por su color (Huerta, 1979; Anónimo, 1980). A los tres días después del apareamiento, se inicia la oviposición; oviposita tres días consecutivos en masas pequeñas de 10 a 20 huevecillos, descansa un día y vuelve a ovipositar masas más grandes que pueden tener de 50 a 100 huevecillos (Morán y Sifuentes, 1970). Las larvas recién emergidas se alimentan juntas en una misma área, para dispersarse después a las plantas vecinas y penetrar al cogollo (Charles et al., 1980; Banda, 1981). Cuando la larva está completamente desarrollada baja al suelo para pupar, después de 10 a 22 días, según las condiciones ambientales emergen los adultos (Vázquez, 1975).

Los daños ocasionados por esta plaga al maíz se presentan en el meristemo apical, comúnmente llamado cogollo, aunque también se alimenta de la base de los tallos tiernos, espiga, follaje y elote de maíz, cuando las poblaciones son grandes (Osorio, 1949; Vázquez, 1975; Metcalf y Flint, 1982).

Medidas de control. El combate de esta plaga requiere de una sistematización en sus diferentes métodos de control, que de alguna forma tiene como objetivo la disminución de las poblaciones de insectos hasta un nivel que no lleguen a causar daños graves al maíz (Pedraza y Albarrán, 1986).

Control cultural. Las labores culturales disminuyen en cierto grado de densidad de población del gusano cogollero y por ende el daño que causa, la oportuna fecha de siembra constituye una práctica importante. Es útil también la rotación de cultivos (Metcalf y Flint, 1982); Anónimo, 1974; King y Saunders, 1984).

Control biológico. Este tipo de control se lleva a cabo de dos formas diferentes: el primero por el equilibrio natural del agroecosistema específico de la plaga y el segundo, inducido por el hombre, por medio de la propagación y liberación de depredadores y parasitoides. García y colaboradores (1986), observaron que los depredadores más importantes para el control del gusano cogollero en condiciones naturales fueron Hippodamia convergens y H. sinvata (Coleóptera: Coccinellidae), Orius tristicolor (Hemiptera:Anthocoridae). De Blanch

(1975), mediante un prediagnóstico, determinó que la incidencia de patógenos sobre S. frugiperda fue de 15.42%; correspondiendo 8.12 a bacterias, 6.5 a hongos y 1.01 a virus. Sánchez y colaboradores (1986), al realizar pruebas con Bacillus thuringiensis determinaron que cinco de las 19 cepas probadas fueron tóxicas al gusano cogollero.

Feromonas sexuales. Se han utilizado en la detección y estimulación de las poblaciones de insectos, que al ser atraídos son atrapados por trampas con algún tipo de cebo, señalando de esta manera la existencia de la especie (Karlson y Butenandt, 1959; Equilus, 1970). Las trampas con feromonas capturan más palomillas de gusano cogollero que las trampas a base de luz negra (Starrat y McLeod, 1982).

Control físico. Cruz (1972), dice que las trampas de luz negra son de utilidad para atraer adultos de varias especies de insectos, entre los que se encuentra el g. cogollero; menciona que pueden servir de auxiliares para la programación del control químico. Davidson y Lyon (1979), mencionan que las condiciones climatológicas adversas reducen gran parte de las poblaciones de gusano cogollero.

Esterilizantes. Las pruebas de campo y laboratorio muestran que la esterilización no afecta la habilidad de la hembra para atraer al macho y viceversa; tampoco afecta la capacidad de copula. La esterilización de cualquiera de los sexos disminuye el número de oviposiciones (Wendell, et al., 1972).

Resistencia varietal. La resistencia que presentan las plantas hacia los insectos según Munford (1931) y Vázquez (1975), pueden considerarse como resultado de tres factores inherentes en estas: a) agentes externos protectores o epifilaxis; b) condiciones internas o endofilaxis; y c) carencia de substancias indispensables para el desarrollo de los insectos.

Control químico. La mayor parte de las investigaciones realizadas en contra del gusano cogollero, están dirigidas al uso de insecticidas (Carrillo, 1984). En base a esto se ha determinado su aplicación de tal manera que no causen pérdidas económicas al cultivo relacionándola con su fenología y la biología y hábitos del insecto (Metcalf y Luckman, 1975); por consiguiente el número de aplicaciones de insecticida es generalmente de una a tres, aunque hay regiones donde no se realizan (Pacheco, 1970; Alvarado, 1976; Borbolla, 1981).

Insecticidas vegetales. Las plantas en el transcurso de su evolución han desarrollado mecanismos de protección para defenderse del ataque de los insectos; entre éstos tenemos la repelencia y la acción insecticida, es así como muchas especies de plantas contienen materiales insecticidas, algunos de los cuales se han utilizado por el hombre desde tiempos muy remotos. Varios extractos han proporcionado valiosos insecticidas de contacto que tienen la ventaja de que su uso no provoca contaminación, debido a que son degradados rápidamente en el medio (Cremlynn, 1982).



Algunos de los insecticidas vegetales son: nicotina que se ha utilizado contra la palomilla del manzano, trips de los cítricos; anabasina, se usa para controlar pulgones en general; rotenona, se usa para controlar insectos que atacan coles y árboles de nuez moscada en China.

En investigaciones llevadas a cabo en Chapingo, México, por Lagunes (1984) se probaron 437 especies de plantas pertenecientes a 86 familias; se obtuvieron 59 especies de plantas promisorias para el control del gusano cogollero, después de realizar evaluaciones a nivel laboratorio. Rodríguez (1982) menciona a dos plantas prometedoras que son Lopezia racemosa y Alchemilla procumbens que presentaron un 44.7% y 45.2% de mortalidad en comparación con el testigo. Este mismo autor menciona a siete plantas con efectos antialimentarios, que afectaron las larvas de tal manera que el peso de éstas fue significativamente menos que el testigo.

Kumul (1983, menciona que los extractos acuosos de Picta elongata, Neurolaena lobata, Salvia purpurea, y Lopezia hirsuta mostraron efecto antialimentario en larvas del gusano cogollero. Ayala (1985), menciona que el extracto de cancerina Hyppocratea sp. disminuyó el daño por gusano cogollero en aproximadamente el 80% con relación al testigo. También menciona que los tratamientos con Trichilia americana (té y extracto) redujeron el daño por Spodoptera frugiperda en aproximadamente 60% respecto a sus testigos. Y también concluye que con tres y nueve aplicaciones de té y seis y nueve aspersiones del extracto de "Higuerilla" Ricinus communis también redujeron los daños por S. frugiperda en  $\pm$  40%.

En estudios realizados en la Chontalpa, Tab. González (1986), evaluó en campo la efectividad tóxica de plantas con propiedades insecticidas contra el g. cogollero y concluyó que Annona scuamosa, Caesalpinia pulcherrina y Metopium brownei resultaron ser superiores en los rendimientos obtenidos con respecto al testigo. Pedraza y Albarrán (1986), en su investigación obtuvieron que los extractos acuosos vegetales resultaron ser efectivos después de dos semanas de aplicación; y como conclusión mencionan que las aplicaciones de la infusión y macerado de Hyppocratea sp., dos veces por semana y macerado de Alchemilla procumbens dos veces por semana e infusión una vez por semana, 40 días después de la siembra resultaron más significativas que la aplicación del insecticida, que se realizó 37 días después de la siembra.

## METODOLOGIA

El presente trabajo se está llevando a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Se hizo la siembra con maíz criollo de la región en surcos a 92 cm de distancia y 25 cm entre planta y planta utilizándose un diseño de bloques al azar con 18 tratamientos y cuatro repeticiones.

Antes de efectuar las aplicaciones de las infusiones y extractos se inspeccionó el cultivo para comprobar el porcentaje de infestación, una vez teniendo este parámetro se procedió a hacer las aplicaciones, para lo cual se realizó la colecta y secado de las plantas; la colecta se hizo en los lugares y fechas recomendadas en la revisión efectuada en el Herbario del Colegio de Postgraduados el secado de las plantas se efectuó formando manojos de cada especie de planta colectada, colgándose éstos bajo sombra y con ventilación adecuada.

Posteriormente, dos o tres semanas después, una vez que las plantas estén secas, se usan para elaborar las soluciones en forma de infusión y extracto. Para preparar el extracto al 10% se utilizan 100 gr de planta por cada litro de agua y se mezclan con la licuadora. Con la finalidad de preparar el té o infusión al 10%, se calienta un litro de agua hasta el punto de ebullición, se retira de la fuente de calor y se adicionan 100 gr de planta seca y desmenuzada, inmediatamente se tapa el recipiente y se deja enfriar.

A cada solución se le coloca una etiqueta con su nombre correspondiente, a las 24 hrs, se cuelan para separar los sólidos que se desechan, quedando únicamente el extracto acuoso o té, con las que se realizaron las aplicaciones en campo durante un mes aproximadamente en tratamientos de dos y tres veces por semana. A las sustancias se les agregó una solución jabonosa al 1.0% con la finalidad de que sirviera como adherente, empleándose jabón neutro.

## RESULTADOS

A la fecha se tienen tomados los parámetros de nivel de daño y porcentaje de infestación. Para el nivel de daño se tomaron tres lecturas: la primera antes de empezar las aplicaciones, la segunda después de la cuarta aplicación y la tercera al final de ocho aplicaciones; originándose los siguientes resultados: en la primera y tercera lecturas no hubo diferencias entre tratamientos, lo cual no ocurrió con la segunda lectura en donde si hubo diferencia entre tratamientos siendo Trichilia americana extracto, Hyppocratea sp en té y Ricinus communis en té, las mejores en dos, tres y dos aplicaciones por semana respectivamente resultando ser los testigos los más dañados.

Se realizaron dos lecturas de porcentaje de infestación. La primera fué hecha al inicio de las aplicaciones con un promedio de 23.34% de infestación. La segunda se hizo al final de las aplicaciones obteniendo un promedio de 7.09% de infestación. Se concluye que las aplicaciones fueron efectivas para controlar a Spodoptera frugiperda.

Cabe mencionar que se acumularon la cantidad de 31 mm de precipitación pluvial durante un periodo de cuatro días, cinco días después de que fue realizada la última aplicación. Se concluye que la precipitación pluvial tuvo efectos mínimos con respecto de los efectos de los tratamientos.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarado R. B. 1976; Epoca y número de aplicaciones para el control del gusano cogollero en maíz en el Estado de Quintana Roo. Folia Ent. México. 36:52 p.
- Anónimo. 1974. Guía de control integrado de plagas del algodnero para 1974. Comité de control integrado de plagas del algodnero. Managua, Nicaragua. p. 9-12
- . 1979. Plagas del maíz; gusano cogollero. Revista El Campo - 1048: 44-45.
- . 1980. Principales plagas del maíz. Folleto de divulgación. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. México. 84 p.
- . 1981. World maize facts and trends. CIMMYT. report one an analysis changes in production, consumption trade and prices over the last two decades. El Batán, México.
- . 1982. Anuario estadístico FAO.
- Ayala O., J.L. 1985. Evaluación de substancias vegetales contra el gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidóptera:Noctuidae). Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología, C.P., Chapingo, México. 105 p.
- Báez S. M., R.J. Ibarra y V.G. Reyes. 1980. Distribución espacial y tamaño de muestra del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y gusano elotero Heliothis zea (Boddie) en el cultivo de maíz. Folia Ent. Méx. 45:58.
- Banda T. J.F., 1981. Importancia económica de Heliothis zea (Boddie) y determinación del umbral económico, distribución matemática y muestreo secuencial de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en maíz criollo. Tesis de Doctor en Ciencias, ITESM. Monterrey, N.L. México. 108 p.
- Borbolla I.S. 1981. Estudios comparativos de insecticidas a diferentes dosis y número de aplicaciones para el control de gusano cogollero Spodoptero frugiperda (J.E. Smith), en maíz de temporal. Agronomía en Sinaloa 1(1): 20-30. México.
- Carrillo R. E. 1984. Análisis de acción conjunta de insecticidas en larvas del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) Lepidóptera:Noctuidae). Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología. C.P. Chapingo, México. 82 p.
- Charles J.R.G., E. Bordas C. y R. Balderas L. 1980. Estudio de la dinámica de población del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J. E.

Smith) para el planeo racional de las medidas de control. Folia Ent. 45: 102-103. México.

- Cremlyn R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Versión española por Esther Baradón de Frixione y Eugenio Frixione Garduño. Limusa, S. A. México, D. F. p. 63-75.
- Cruz V. J.J. 1972. Prueba comparativa del control físico y químico de algunas plagas del maíz (Zea mays L.) en el municipio de Gral. Escobedo, N.L. Tesis Profesional U.A.N.L., Monterrey, N.L. 33 p.
- Davidson R.H. y W.F. Lyon. 1979. Insect pests of farm, garden and orchard. 7th. ed. Wiley and Sons, Inc. New York 596 p.
- De Blanch P. 1975. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 3a. Edición CECSA. México p. 643-676.
- Equilus U. A.A. 1970. Comportamiento y aspectos de atracción sexual en Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae). Tesis de Licenciatura. ITESM, Monterrey, N.L. México. p. 17-62.
- García C. J., C.L. Casillas A. y M. Piedra S. 1986. Factores de mortalidad natural de Spodoptera frugiperda, Pseudaletia unipuncta, Peridroma margaritosa y Heliothis zea (Lepidoptera:Noctuidae) en el Estado de Durango. Resúmenes del XXI Congreso Nacional de Entomología. 16-19 de marzo 1986. Monterrey, N.L., México p. 55-56.
- Gastelum L.R. 1984. El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J. E. Smith), gusano elotero Heliothis zea y araña roja Oligonychus spp. y su importancia económica en el cultivo del maíz. Seminario ENT 681). Centro de Entomología y Acarología, C.P. Chapingo, México. 30 p.
- González G. O.J. 1986. Evaluación de métodos tecnificados y no tecnificados para el combate del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en la Chontalpa, Tabasco. México. Tesis de Maestría. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco. México. 178 p.
- Huerta P. R.A. 1979. Introducción a la entomología agrícola. Apuntes Departamento de Parasitología Agrícola. U.A.CH. Chapingo, México. 67 p.
- Karlson P. and Butenandt. 1959. Pheromones (ectohormones) in insects. Ann Rev. Entomol. 4: 39-58.
- King B. S. y L. Saunders J. 1984. Las plagas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres Overseas Development Administration. Londres. p. 147-148.
- Kumul D. E. 1983. Búsqueda de plantas silvestres del Estado de Vera--



- cruz con propiedades tóxicas contra el gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y mosquito casero Culex quinquefasciatus (Say). Tesis de Licenciatura. Parasitología Agrícola, U.A.CH. Chapingo, México.
- Lagunes T. A. 1984. Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. Informe del proyecto PROAF-CONACYT, PCAFBNA 00199. CONACYT-CP UACH-INIA-DGSV-SARH. México. 162 p.
- Metcalf C. L. y W.H. Luckmann. 1975. Introduction to insects pest management. John Wiley and Sons., Inc. U.S.A. pp. 372-430.
- Metcalf C.L. y W.D. Flint. 1982. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. 15 th. impresión. Traducción por Alonso Blachller V. Editorial Continental, México, D. F. 1208 p.
- Morán C. V. y J.A. Sifuentes A. 1970. El gusano cogollero del maíz, su combate con insecticidas granulados en el Valle de Apatzingan, Mich., Revista El Campo 937: 28-32
- Munford E.P. 1931. Estudio in certa in factors affecting the resistance of plants to insect pest. Science 73: 49-50.
- Ortiz R.C. 1982. La producción agropecuaria y forestal en el mundo y la participación de México. Econotecnia Agrícola. SARH. DGEA. - México.
- Osorio A. F.J. 1949. Ciclo biológico y control del gusano cogollero del maíz. Tesis de Licenciatura, E.N.A. Chapingo, México 51 p.
- Pacheco M.F. 1970. Plagas del Valle del Yaqui, Son. CIAN00-INIA-SARH. Circular 53: 121 p.
- Pasos R.A. 1986. Las áreas agrícolas. X Congreso Nacional Agronómico. 20-22 febrero 1986, Metepec, México. p. 45-51.
- Pedraza F. J.J. y Albarrán M.M. 1986. Utilización de sustancias acuosas vegetales para el combate del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidóptera:Noctuidae). En San Antonio del Rosario, Tlataya, Estado de México. Tesis Profesional. 96 p.
- Ríos R.F. y E. Esquilano S. 1978. Los insectos del suelo como plagas del maíz en México. Memorias del VI Simposio Nacional de Parasitología Agrícola IAP. p. 467-522.
- Rodríguez H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas del Estado de México con propiedades tóxicas contra el gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y mosquito casero Culex quinquefasciatus (Say). Tesis de Licenciatura. Depto. Parasitología Agrícola

U.A.CH., Chapingo, México. 89 p.

Romero P. S. 1980. Plagas del maíz en México. Memorias del VIII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola I.A.P. p. 21-28.

Sifuentes A. J.A. 1974. Plagas del maíz en México y algunas consideraciones sobre su control. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. INIA. 30 p. Folleto de Divulgación No. 58.

Sparks A.N. 1979. A review of the biology of the fall armyworm. Florida Entomologist. 62(2): 82-87.

Starrat A.N. y D.G.R. MacLeod. 1982. Monitoring fall armyworm, Spodoptera frugiperda, moth populations on southwestern trapps. The Canadian Entomol. 114(4): 545-549.

Vázquez G.M. 1975. Cría masiva del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y evaluaciones en campo. Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología. C.P. Chapingo, México. 81 p.

Villanueva B.J. 1961. La práctica del doblado del maíz en el trópico, en relación con el rendimiento, secado del grano e infestación de insectos en la mazorca. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. 46 p.

Wendell S.J., J.R. Young, W.J. Lewis y R.L. Jones. 1972. Sterilization of adult fall armyworm by gamma irradiation and its effects on competitiveness. J. Econ. Entomol. 65(5): 1431-1433.

## LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN MAIZ EN LA SUBREGION DE LA FRAYLESKA CHIAPAS.

Jiménez V. J.L.\*; Munro O. D.\*\*  
Vargas Ch. D.\*\*\*; Vargas G.E.\*\*\*\*

### INTRODUCCION

El estado de Chiapas a nivel nacional se encuentra entre los tres principales productores de maíz. En la subregión de La Fraylesca en el ciclo agrícola 1983/84 se sembraron 110 308 ha, el 70% de la producción 146 mil tons, fue captada por la CONASUPO y ANDSA. Esta subregión tiene las condiciones climáticas propicias para el buen desarrollo del cultivo, así como también cuenta con el apoyo crediticio sin embargo se obtiene un rendimiento promedio de 2 ton/ha esto es debido entre otras causas a la erosión, baja fertilidad del suelo, variedad de bajo rendimiento, malezas, plagas y enfermedades.

A la fecha se hace necesario contar con un buen diagnóstico del problema maleza para así poder planear las estrategias de resolución a este problema.

Los objetivos del presente trabajo son: determinar, presencia, distribución y dominancia de especies de malezas, identificar comunidades vegetales de malezas asociadas con el cultivo.

### ANTECEDENTES

La metodología que se ha estado utilizando en los levantamientos ecológicos es cuestionada debido a que carece de un fundamento probabilístico para determinar el número de cuadrantes y sitios a muestrear utiliza criterios subjetivos para su determinación y no posee un carácter dinámico, por lo que se hace necesario utilizar una mejor herramienta para efectuar los levantamientos ecológicos así como de obtener la mayor información posible de estos estudios.

- 
- \* Investigador del Programa de Maíz en el Centro de Chiapas. México. INIFAP-CIFAP-CHIAPAS-CAECECH.
  - \*\* Coordinador del Programa de Malezas Zona Sur-INIFAP
  - \*\*\* Investigador de la Unidad de Biometría-INIFAP
  - \*\*\*\* Encargada del Programa de Taxonomía Zona Sur-INIFAP

Pielou (1977) dice que las poblaciones animales y vegetales tienen un arreglo espacial de tipo contagioso (poblaciones agregadas), por lo que para efectuar un conteo poblacional se debe de tomar en cuenta este supuesto, el mismo autor menciona que Lloyd's determinó un índice de agregación para poblaciones biológicas, el cual es definido como el número medio por individuo de otros individuos en unidad de muestreo, en términos de media y varianza el índice de agregación se expresa:

$$m^* = m + \left( \frac{S^2}{m} - 1 \right) \text{ donde } m = \text{media, } S^2 \text{ varianza del cuadrado.}$$

Iwao y Juno (1971) mediante un análisis de regresión, en un estudio entomológico, determinaron la población que se encontraba más agregada utilizando el índice de agregación del Lloyd's en el eje de las "Y", y los valores de  $\bar{X}$  en las "X"

Estos mismos autores utilizaron la siguiente fórmula para determinar el tamaño de muestra según la precisión deseada.

$$n = \frac{1}{d^2} \left[ \left( \frac{a + 1}{m} \right) + B - 1 \right] \text{ donde } d^2 = \text{precisión deseada.}$$

$a$  = Ordenada al origen de la recta de regresión

$B$  = Valor de la pendiente de la recta

Así mismo Reyna Corona (1981) con la finalidad de conocer el número de encuestas necesarias para tipificar a los agricultores maiceros del estado de Tlaxcala, utilizó la fórmula de muestreo aleatorio estratificada  $n = \frac{S^2 t^2}{d^2}$

donde  $S$  = Desviación standar,  $t$  = Valor de la tabla de student a un nivel dado de significancia (alta),  $d^2$  = precisión deseada posibilidad de error o discrepancia con el promedio obtenido al multiplicar la media aritmética por el valor de alfa.

Gnanadesikan (1977) menciona que frecuentemente en las investigaciones, se estudian un conjunto de individuos que se encuentran influenciados por un grupo de P-variables medidas en cada uno de ellos, se supone que existe correlación entre las P-características entonces este análisis lo que hace es de que agrupa características similares en componentes que explican la variación, ésta metodología ha sido empleada para la regionalización de zonas en el espacio, como es el caso de González y Vázquez (1983) que emplearon este método para hacer una división agrícola regional del estado de Durango.

## MATERIALES Y METODOS

Previo reconocimiento de las hierbas más frecuentes en La Fraylesca, en la primera quincena del mes de agosto se procedió a determinar cual de las siguientes hierbas se encontraban con un mayor índice de agregación: hierba de toro (Richardia scabra L.) zacate zalea (Digitaria horizontalis Willd) correhuela (Ipomoea sp) zacate amargo (Eleusine indica (L.) Garth) y coquito (Cyperus sp) para tal efecto se muestrearon siete sitios donde se lanzaba un cuadrante de 50 x 50 cm, 100 veces, con los valores de media y varianza de cada hierba se procedió a calcular el índice de agregación según la fórmula descrita en antecedentes. Con los valores de índice de agregación y media se efectuó un análisis de regresión simple, para las hierbas que tenían una correlación significativa se determinaba cual de ellas se encontraba con un mayor índice de agregación.

Una vez que se determinó la hierba más agregada, se obtuvo el número de cuadrantes necesarios a muestrear para esta hierba por sitio, éste cálculo se hizo con la fórmula mencionada en antecedentes.

Cuando se habían muestreado 11 sitios, se procedió a calcular el número de sitios a muestrear empleando la fórmula de muestreo estratificado.

Para el cálculo de número de cuadrantes por predio y número de sitios a muestrear se hizo con una confiabilidad de un 80%, se trabajó con este nivel debido a que al querer tener una mayor precisión, el número de cuadrantes por sitio y sitios a muestrear aumentaban considerablemente lo que hacía impráctico e incosteable el muestreo, tomando en cuenta estos cálculos el muestreo formal se inició a fines del mes de septiembre. Con los valores de media y desviación standar de cada maleza se construyó una matriz normal, posteriormente se hizo una matriz simétrica de correlaciones que nos dá agrupaciones fitosociológicas de malezas. Con los valores de densidad de población y sitios se construyó una matriz normal, se utilizó el análisis de factores incluido en el paquete SAS el cual está hecho para formar conglomerados en base a la distancia Euclidiana en este caso nos agrupó sitios con malezas similares.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura No. 1, se presentaban los sitios y el área muestreada que quedó incluida en los municipios de Villaflores y Villacorzo. Con los valores de índice de agregación y media se efectuó el análisis de regresión, la hierba que más se ajustó al modelo fue el zacate zalea y quedó determinada mediante la siguiente ecuación  $Y = 0.7881 + 1.524 x$ ,  $r^2 = 0.9187$ . Los valores de la ecuación de regresión se sustituyeron en la fórmula de Iwao y Kuno, se determinó que 17 cuadrantes se deben de emplear por predio con una representatividad del 80%. Cuando se habían muestreado 11 sitios se procedió a calcular el número de sitios a



seguir muestreando, la fórmula empleada fue la de muestreo estratificado mencionada en antecedentes, los cálculos arrojaron que era necesario muestrear 31 sitios para una confianza de representatividad del 80%.

En el Cuadro 1, se presentan las 92 especies encontradas con sus valores de media y frecuencia, la presencia de determinadas malezas está dada en gran medida por el manejo que se hace del sistema, en 30 sitios se había aplicado herbicidas, en el 46% de los predios se había aplicado la mezcla de Gramoxone + Esteron-47, en el 29.2% se había aplicado la mezcla de cualesquiera de los siguientes herbicidas; Gramoxone, Esterón y Gesaprim en el 24% restante se había aplicado solamente uno de los productos mencionados anteriormente. Las especies identificadas quedan comprendidas en 21 familias se agrupan de la siguiente manera: Gramíneas 10 spp Compuestas 7 spp, Cyperáceas 5 spp, Euphorbiaceas y Rubiaceas 4 spp, Convolvuláceas 3 spp, Amarantháceas 2 spp, las familias restantes aparecen con una sola especie. A pesar de haberse aplicado los herbicidas mencionados anteriormente se presentan malezas con densidades y frecuencias altas en el Cuadro 2 se presentan aquellas malezas consideradas como problema, la flor amarilla, correhuela y picapica además de estas compitiendo con el cultivo dificultan la cosecha, los zacates zalea, amargo y borrego con sus frecuencias de aparición hablan en sí del problema que representan para ser controladas los mapas de distribución de estas especies se presentan en las Figuras 2 a 6, las Cyperáceas en un momento dado pueden alcanzar densidades altas y ocasionar problemas debido a que secretan sustancias alelopáticas que inhiben el crecimiento del maíz, el zacate numundumu se encontró en los lugares más húmedos su potencial de expansión está latente, el monte amargo es resistente al Gramoxone, podría extenderse a una área mayor.

La hierba de toro y olotillo-2 aunque presentan frecuencia de aparición altas no son problema debido a que aparecen al finalizar el ciclo y no compiten con el cultivo, tampoco ocasionan problemas a la cosecha porque crecen horizontalmente.

Debido a lo laborioso del conteo del zacate borrego se presenta como % de área cubierta, el 70% de los predios presentan algún problema con este zacate, el 74% de estas tienen una área cubierta menor del 30%, el 13% de los predios tienen una área cubierta del 31 al 60% el otro 13% tiene una área cubierta del 60 al 90%.

Merece especial atención este zacate debido a lo difícil que es su control, los herbicidas empleados son de contacto y no han tenido ningún efecto sobre los rizomas y estolones que es su principal medio de reproducción, la coa obviamente tampoco lo ha controlado, además de que con los herbicidas y prácticas culturales se ha eliminado maleza de hoja ancha lo que ha permitido que el zacate borrego no tenga competencia por luz, esta maleza es muy sensible al sombreado. Las

prácticas de preparación del suelo y labores culturales han jugado un papel importante como medio de diseminación de esta maleza que si no se controla tiende a seguir aumentando el área infestada.

Los resultados del análisis de componentes principales, indican que con cuatro componentes se explica el 36% de la variación de la maleza, la comunidad que mostró más consistencia fue la asociación de Jamaica, mozote manso, olotillo menudo, coquillo No. 4, oreja de burro, platanillo, zacate palillo, zacate jipto, las comunidades se presentan en las Figuras 7 a 9.

Los resultados del análisis factorial de correspondencias, para explicar el 77% de la variación se necesitan 11 componentes, sin embargo los resultados se presentan con los cuatro primeros componentes que son los que tienen el 39% de la varianza explicada, en las Figuras 10 a 12 se presentan las hierbas agrupadas con los sitios; la hierba de toro agrupa los sitios 13, 22 y 31, las hierbas santilla y centavo agrupó los sitios 18, 8, 24, 26, 4 y 14. En el cruce de ejes F<sub>1</sub> y VS F<sub>2</sub> dió 8 agrupaciones a medida que disminuía la varianza explicada disminuían las agrupaciones en el cruce F<sub>1</sub> VS F<sub>2</sub> resultaron 3 agrupaciones.

4

1

#### CONCLUSIONES

1. El zacate zalea es la maleza que se encuentra más agregada sobre las demás malezas.
2. Se encontró un mayor número de malezas de la familia gramíneae que de cualquier otra familia.
3. Se determinaron tres grupos consistentes de comunidades de malas hierbas que se encuentran asociadas entre sí.
4. Las hierbas que agruparon más sitios fueron la hierba santilla, hierba centavo y la hierba de toro.

## BIBLIOGRAFIA

- González E., A. y Portillo V., M. 1983. La división agrícola regional de Durango 1970. Chapingo No. 42: 180-183 p.
- Gnanadesikan, R. 1977. Methods for statistical Data Analysis of Multivariate Observations. Copyright by John Wiley & Sons, Inc. New York USA 385 p.
- Iwao, S., And E. Kuno. 1971. An approach to the analysis of agregation patterns in biological populations. In "Spatial Patterns and Stastig tical Distributions" (G.P. et al. Eds.), Pennsylvania state Univer- sity Press.
- Pielou, E. C. 1977. Mathematical Ecology. Copyright by John Wiley & Sons Inc. New York, USA 311 P.
- Rabinovich, J.E. 1982. Introducción a la ecología de poblaciones anima les. Edit. C.E.C.S.A. México.
- Reina, C.E., Portillo, V.M., Sánchez, C.J.L. 1981. Adopción de Tecnolo gía Agrícola para el impulso de la producción de maíz de temporal en el estado de Tlaxcala. Secretaría de Agricultura y Recursos Hi- dráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Folleto de Investigación Núm. 16: 16-17 p.

# CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS PLANTAS ARVENSES DEL CULTIVO DE MAIZ DEL VALLE MORELIA-QUERENDARO, ESTADO DE MICHOACAN.

Díaz J. M.\* Rodríguez J. C.\*\*

## INTRODUCCION

Las plantas arvenses aparecen en los campos cultivados representando un problema constante en la obtención de los cultivos (dificultan, encarecen e impiden la cosecha) y ocasionando una merma considerable en el rendimiento de los mismos, razón por la cual se les ha tratado de controlar y en algunos casos de erradicar por diversos medios.

Debido a lo anterior y a las características que presentan estas plantas, es necesario realizar estudios encaminados a su biología y ecología para tener un mejor conocimiento de ellas y así efectuar un control más racional de las mismas.

En el Distrito de Riego No. 20 Morelia-Queréndaro, el maíz es el cultivo de mayor importancia, sin embargo, las plantas arvenses que en él se encuentran no han sido estudiadas y el control a que están sujetas es por medio de las labores culturales o bien por la aplicación cada vez más generalizada de herbicidas, razón por la cual el presente estudio es una contribución al conocimiento de algunos aspectos de interés biológico y ecológico de las especies de arvenses presentes en la región.

## OBJETIVOS

1. Elaborar una lista florística de las especies de arvenses presentes en el cultivo de maíz.
2. Determinar la presencia de ellas en el área de estudio.
3. Conocer los periodos fenológicos de las especies más importantes.
4. Elaboración de una manual de plántulas.

---

\* Alumno de tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N.

\*\* Profesor titular. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

## ANTECEDENTES

Para el área no se cuenta con antecedentes, sin embargo estudios florístico-ecológico sobre malas hierbas se han realizado en diversas zonas de la República Mexicana. Entre otros tenemos el de Rodríguez (1967) que realizó un estudio ecológico de malas hierbas en varios cultivos de temporal en el Valle de Toluca, determinó abundancia, frecuencia, periodicidad, presencia y otros aspectos de estas plantas; Villegas (1968) hizo un estudio florístico-ecológico de las plantas arvenses en la parte meridional de la cuenca de México, reúne en ocho grupos a las 232 especies registradas de acuerdo a su ecología; Acosta y Agundis (1975) reportan un trabajo sobre la época de emergencia de las principales malezas en la región Norte de Tamaulipas; Agundis y Rodríguez (1978) realizaron un estudio de las malezas presentes en el cultivo del algodón, proporcionando descripción botánica y grado de infestación de las mismas, así como mapas de distribución de cada una de ellas en la Comarca Lagunera; Segura (1979) determinó la composición florística de las plantas arvenses en el cultivo de maíz de temporal, su distribución, abundancia y presencia, correlacionando estos tres aspectos con el suelo y clima de las diferentes regiones del Estado de Morelos; azurdia (1981) realizó en los Valles Centrales de Oaxaca un estudio de las malezas en el cultivo de maíz de temporal incluyendo el inventario de las especies presentes y determina el uso y manejo que les dan, así como el papel que tienen en la producción agrícola; Rodríguez y Agundis (1981) mencionan las malezas encontradas en el Valle de Toluca, nomenclatura, cultivos que atacan características morfológicas y otras características de estas plantas; Villarreal, (1983) elaborará un manual de 135 malezas de Buenavista, Coah., con una clave de las mismas, descripciones e importancia de las especies; Quezada y Agundis (1984) realizan un catálogo de la maleza del estado de Sonora considerando los grados de infestación de las especies en los diferentes cultivos del estado.

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El Distrito de Riego No. 20 Morelia-Queréndaro se localiza en la región del Estado de Michoacán, entre los paralelos 19 45' y 19 50' Latitud Norte y los meridianos 101° 10' y 100° Longitud Oeste. La altitud promedio sobre el nivel del mar es de 1900 m (DETENAL, 1976).

Comprende parte de los municipios de Morelia, Tarímbaro, Charo, Alvaro Obregón, Zinapécuaro, Indaparapeo y Queréndaro (Figura No. 1).

La geoforma predominante son los valles que tienen una pendiente de nula a ligera (menos del 3%) y con relieve plano a ligeramente ondulado (Ortega, 1985, Com. Pers.).



Fig. No. 1 Localización del Distrito de Riego No. 20 Morelia-Queréndaro.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1964), el clima es (Cwb) (i)g, templado, subhúmedo, con lluvias en verano, verano fresco, con poca variación térmica. El mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Los suelos presentes son: Feozema lúvico, Gleysol vértico y Vertisol pélico. Con respecto a las texturas varían de medias a finas (DETENAL, 1979).

En cada uno de los municipios que constituyen el Distrito de Riego, el cultivo de mayor importancia es el maíz, se siembra el maíz criollo propio de cada región, además de otras quince variedades comerciales de este cereal.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el cultivo de maíz de punta de riego, durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1984. Se establecieron ocho sitios de muestreo en cuatro municipios pertenecientes al Distrito de Riego No. 20 Morelia-Queréndaro y son los siguientes: 1.- Queréndaro, Queréndaro; 2.- San Pedro, Queréndaro; 3.- Santa Ana, Queréndaro; 4.- Potrero el Devisadero, Indaparapeo; 5.- Potrero Los Pegujales, Belisario Domínguez, Zinapécuaro; 6.- Francisco Villa, Zinapécuaro; 7.- Potrero Las Cuatas, Alvaro Obregón; 8.- Alvaro Obregón, Alvaro Obregón.

Los muestreos se realizaron periódicamente en un lapso de tiempo de quince días en cada sitio, iniciando después del riego y hasta la cosecha del cereal. Durante estos muestreos se hicieron diversas observaciones relacionadas con las especies de arvenses, las que sirvieron para el cumplimiento de los objetivos planteados.

La lista florística de las especies se obtuvo realizando colectas de los ejemplares en sus diferentes etapas de desarrollo; plántula, floración y fructificación, las que posteriormente se determinaron.

Sen (1981) propone cinco clases de presencia, que en el presente estudio se aplican a todas las especies encontradas, y son las siguientes: A Rara se presenta de 1 a 20% de las localidades; B Rara vez presenta 21 a 40%; C A menudo presente de 41 a 60%; D Mayormente presente de 61 a 80% y E Constantemente presente de 81 a 100%.

La fenología se reporta solamente para las cinco especies más importantes de cada sitio, considerando las principales etapas de desarrollo definidas por Polo y Felipe (1983); plántula o etapa de aparición de la especie, floración y fructificación. Se tomó nota de la etapa fenológica en que se encontraron los diferentes individuos durante los muestreos realizados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró un número de 94 especies de arvenses, correspondientes a 29 familias de Angiospermas (CUADRO No. 1). Las familias Compositae, Gramineae, Leguminosae y Solanaceae presentaron el mayor número de especies constituyendo el 52% del total de éstas; el otro 48% restante, lo forman las especies de las otras 25 familias encontradas. La abundancia de especies de las tres primeras familias concuerda con los resultados de Segura (1979). Esta característica que presentan las compuestas y gramíneas es interpretada por Baker (1976) que considera que estos grupos son probablemente más evolucionados y por lo tanto se pueden establecer en las más variadas condiciones ambientales.

Por lo que se refiere a la forma de vida de las especies, la mayoría son anuales, que corresponden al ciclo agrícola primavera-verano; mostrándose probablemente cierta asociación de algunas de estas plantas con el cultivo de maíz, al existir semejanza en la época de germinación y maduración de las semillas con el cultivo, así como su adaptación a las diversas prácticas agrícolas, opiniones ya emitidas por Robbins (1969) y Sen (1981).

Tomando en cuenta las clases de presencia descritas por Sen (1981), la mayoría de las especies (57) muestran una amplitud ecológica muy reducida, al presentarse sólo en una de las ocho localidades estudiadas, correspondiendo a la Clase A o de presencia rara: 19 especies se observaron en 2 o 3 de las localidades por lo que se ubican dentro de la Clase B o rara vez presentes; 4 especies se presentan en 4 de los sitios, con un porcentaje de presencia del 50%, correspondiendo a la Clase C o A menudo presentes; Acalypha neomexicana, Cyperus rotundus, Galinsoga parviflora, Medicago polymorpha, Physalis philadelphica, Sonchus oleraceus, Bidens odorata, Dalea leporina, Salvia tiliaefolia y Tinantia erecta se observaron en 5 o 6 de los sitios correspondiendo a la Clase D o Mayormente presentes, mientras que Amaranthus hybridus, Anoda cristata, Ipomoea purpurea y Tithonia tubaeformis corresponden a la Clase E o Constantemente presentes, al encontrarse en 7 u 8 de los sitios (CUADRO No. 1). De acuerdo con Sen (1981), las especies pertenecientes a las clases D y E indican homogeneidad florística en la comunidad y debido a la constancia que presentan, muestran su amplitud ecológica y por lo tanto capacidad de crecer en varios hábitats.

En el CUADRO No. 2 se reportan los períodos fenológicos de las 25 especies más importantes del área de estudio. El periodo de plántula de las especies se observa de una manera general de marzo a octubre, la mayoría presentan este periodo después del riego, después de la siembra y durante el lapso de tiempo en que se realizan las escardas. Lo anterior concuerda con lo expuesto por Robbins (1969), quien menciona que la época en que aparecen los brotes de plántulas está en relación con la época en que se realizan las diversas operaciones agrícolas, así como con respecto al tiempo y a la frecuencia de las labores de barbecho.

Los periodos de plántula reportados para Amaranthus hybridus, Melampodium divaricatum y Tithonia tubaeformis comprenden las etapas mencionadas por Acosta y Agundis (1975); Azurdia (1981) y Polo y Felipe (1983).

Todas las especies iniciaron su época reproductiva de 45 a 75 días aproximadamente después de practicada la segunda escarda en los diferentes sitios, presentando su periodo de floración de Amaranthus hybridus, Galinsoga parviflora, Physalis philadelphica, Melampodium divaricatum, Tinantia erecta, Anoda cristata, Ipomoea purpurea,

Medicago polymorpha, Xanthium strumarium y Cuphea wrightii coinciden con el periodo de floración reportado por Sánchez (1969); Agundis y Rodríguez (1978); Rodríguez y Agundis (1981) y Azurdia (1981).

La época de fructificación también se presentó de una manera general de junio a noviembre. El periodo de fructificación de Melampodium divaricatum se encuentra dentro de los meses señalados por Azurdia (1981).

Dentro del área de estudio se presentaron diferencias en los diferentes periodos fenológicos debido a la diferencia en las fechas de riego y siembra del maíz de un sitio a otro. De igual forma las divergencias en las diferentes etapas fenológicas reportadas en este trabajo y las registradas por diversos autores se deben probablemente a las diferencias en las fechas de establecimiento y cosecha del cultivo de un lugar a otro.

#### CONCLUSIONES

1.- Para el área de estudio se registraron 94 especies de arvenses, correspondientes a 29 familias de Angiospermas, en su mayoría con una forma de vida anual y correspondientes al ciclo agrícola primavera-verano.

2.- Por lo que respecta a las especies, se tiene que Acalypha neomexicana, Cyperus rotundus, Galinsoga parviflora, Medicago polymorpha, Physalis phuladephica, Sonchus oleraceus, Bidens odorata, Dalea leporina, Salvia tiliaefolia, Tinantia erecta, Amaranthus hybridus, Anoda cristata, Ipomoea purpurea y Tithonia tubaeformis, son las más importantes al observarse en la mayoría de los sitios muestreados, demostrando su amplitud ecológica.

3.- En relación a la presencia, de las cinco categorías consideradas por Sen (l.c.) se consideró que Anoda cristata, Ipomoea purpurea y Tithonia tubaeformis son las especies con mayor porcentaje, correspondiendo a la clase E del mencionado autor.

4.- El periodo de plántula y etapas reproductivas (floración y fructificación) de las diferentes especies, en los sitios estudiados, estuvieron en relación a la época de establecimiento del cultivo (riego y siembra) y de la práctica de las escardas.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, N.s. y O. Agundis M. 1975. Epoca de emergencia de las principales malas hierbas de la región norte de Tamaulipas. Agr. Téc. Méx. 3(2) 437-441.
- Agundis, M. O y C. Rodríguez J. 1978. Maleza del Algodonero en la Comarca Lagunera. (descripción y distribución). SARH-INIA. Folleto Misceláneo No. 40. 105 p.
- Azurdia, P.C.A. 1981. Estudio de las malezas en Valles Centrales de Oaxaca. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados Chapingo, Méx. 241 p.
- Baker, H.G. 1974. The evolution of weeds. Ann. Rev. Syst. 5:1-24 p.
- CETENAL. 1976. Cartas topográficas. E14A13. Esc. 1:50 000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. SPP. México.
- DETENAL. 1979. Carta Edafológico. E14A13. Esc. 1:50 000. Departamento de Estudios del Territorio Nacional. SPP. México.
- Ortega, S.R. 1985. Com. Pers. Departamento de Hidrometría y Estadística del Distrito de Riego No. 20 Morelia-Queréndaro.
- Quezada, G.E. y O. Agundis M. 1984 Maleza del estado de Sonora y cultivos que infesta SARH.INIA. Folleto Técnico No. 82. 43 p.
- Rodríguez, J.C. y O. Agundis M. 1981. Principales malas hierbas del Valle de Toluca, Méx. Act. Cient. Potos. 8:109-217.
- Robbins, W.E. 1969. Destrucción de malas hierbas. Ed. Hispano Americana, México, 531 p.
- Rodríguez, J.C. 1967. Estudio ecológico de las malas hierbas del Valle de Toluca. Tesis Profesional. Fa. de Ciencias UNAM. 84 p.
- Segura, P.L.R. 1979. Estudio florístico ecológico de las plantas arvenses en el cultivo de maíz de temporal en diferentes localidades del Estado de Morelos. Tesis Profesional. UAEM. México. 141 p.
- Sen, D. N. 1981. Ecological approach to Indian weeds. Geogios, International, Jodhpur. India. 301 p.
- Villarreal, Q. J.A. 1983. Malezas de Buenavista, Coah. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. 270 p.
- Villegas, d. M. 1968. Estudio florístico y ecológico de las plantas arvenses de la parte meridional de la cuenca de México. Tesis Profesional. Esc. Nal de Ciencias Biológicas. I.P.N. México. 97 p.

Cuadro No. 1 Porcentajes y Clases de presencia correspondientes a las especies del área de estudio.

| E S P E C I E                                   | PORCENTAJE DE PRESENCIA | CLASES DE PRESENCIA |
|---|-------------------------|---------------------|
| <u>Acalypha indica</u> L.                       | 25%                     | B                   |
| <u>A. neomexicana</u> Muell. Arg.               | 75%                     | D                   |
| <u>Aeschynomene americana</u> L.                | 13%                     | A                   |
| <u>Amaranthus hybridus</u> L.                   | 88%                     | E                   |
| <u>Anagalis arvensis</u> L.                     | 13%                     | A                   |
| <u>Anoda cristata</u> (L.) Schl.                | 100%                    | E                   |
| <u>Arachis hypogaea</u> L.                      | 13%                     | A                   |
| <u>Argemone ochroleuca</u> Sweet.               | 13%                     | A                   |
| <u>Avena fatua</u> L.                           | 38%                     | B                   |
| <u>Bidens aurea</u> (Ait.) Sherff.              | 13%                     | A                   |
| <u>B. odorata</u> Cav.                          | 63%                     | D                   |
| <u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.           | 13%                     | A                   |
| <u>Brassica campestris</u> L.                   | 25%                     | B                   |
| <u>Capsella bursa-pastoris</u> (L.) Medikus     | 13%                     | A                   |
| <u>Castilleja arvensis</u> Cham. & Schlecht.    | 38%                     | B                   |
| <u>Chenopodium album</u> L.                     | 38%                     | B                   |
| <u>Chloris radiata</u> (L.) Swart.              | 13%                     | A                   |
| <u>Cicer arietinum</u> L.                       | 13%                     | A                   |
| <u>Commelina difusa</u> Burm. F.                | 13%                     | A                   |
| <u>Coriandrum sativum</u> L.                    | 13%                     | A                   |
| <u>Crotalaria pumila</u> Ort.                   | 13%                     | A                   |
| <u>Cuphea aequipetala</u> Cav.                  | 13%                     | A                   |
| <u>C. wrightii</u> A. Gray                      | 13%                     | A                   |
| <u>Cyclanthera dissecta</u> (Torr. & Gray) Arn. | 13%                     | A                   |
| <u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers               | 50%                     | C                   |
| <u>Cyperus</u> af. <u>niger</u> R. & P.         | 13%                     | A                   |
| <u>C. rotundus</u> L.                           | 75%                     | D                   |
| <u>Dalea leporina</u> (Ait.) Bullock            | 63%                     | D                   |
| <u>Dicliptera peduncularis</u> Nees             | 13%                     | A                   |



| <u>E S P E C I E</u>                       | <u>PORCENTAJE DE PRESENCIA</u> | <u>CLASES DE PRESENCIA</u> |
|--|--------------------------------|----------------------------|
| <u>Digitaria ciliaris</u> (Ratz.) Koel.    | 50%                            | C                          |
| <u>Drymaria villosa</u> Cham. & Schelecht. | 38%                            | B                          |
| <u>Dyssodia papposa</u> (vent.) Hitchc.    | 13%                            | A                          |
| <u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link       | 13%                            | A                          |
| <u>E. crusgalli</u> (L.) Beauv.            | 13%                            | A                          |
| <u>Eleusine indica</u> (L.) Gaertn.        | 13%                            | A                          |
| <u>Eragrostis mexicana</u> (Hoernem.) Link | 13%                            | A                          |
| <u>E. pectinaceae</u> Ness                 | 13%                            | A                          |
| <u>Euphorbia graminea</u> Jacq.            | 25%                            | B                          |
| <u>E. heterophylla</u> L.                  | 13%                            | A                          |
| <u>E. hyssopifolia</u> L.                  | 25%                            | B                          |
| <u>Flaveria trinervia</u> (Spreng.) Mohr   | 50%                            | C                          |
| <u>Florestina tripteris</u> DC.            | 13%                            | A                          |
| <u>Galinsoga parviflora</u> Cav.           | 75%                            | D                          |
| <u>Gaura coccinea</u> Pursh                | 13%                            | A                          |
| <u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth          | 100%                           | E                          |
| <u>Kallstroemia maxima</u> (L.) H! & A.    | 13%                            | A                          |
| <u>Lepidium virginicum</u> L.              | 13%                            | A                          |
| <u>Lopezia racemosa</u> Cav.               | 38%                            | B                          |
| <u>Lycopersicon esculentum</u> Mill.       | 13%                            | A                          |
| <u>Malva parviflora</u> L.                 | 13%                            | A                          |
| <u>Malvella leprosa</u> (Ort.) Krap.       | 13%                            | A                          |
| <u>Medicago polymorpha</u> L.              | 75%                            | D                          |
| <u>Melampodium divaricatum</u> (Rich.) DC. | 25%                            | B                          |
| <u>M. microcephalum</u> Less.              | 13%                            | A                          |
| <u>Melapodium perfoliatum</u> (Cav.) HBK.  | 13%                            | A                          |
| <u>Melilotus indica</u> (L.) All.          | 38%                            | B                          |
| <u>Nicandra physaloides</u> (L.) Gaertn.   | 38%                            | B                          |

| E S P E C I E  | PORCENTAJE DE PRESENCIA | CLASES DE PRESENCIA |
|--|-------------------------|---------------------|
| <u>Nierembergia angustifolia</u> NBK.                | 13%                     | A                   |
| <u>Oenothera rosea</u> L. Her. ex Ait.               | 13%                     | A                   |
| <u>Oxalis corniculata</u> L.                         | 13%                     | A                   |
| <u>O. divergens</u> Benth. ex Lindley                | 13%                     | A                   |
| <u>Panicum aff. virgatum</u> L.                      | 13%                     | A                   |
| <u>Phyllanthus amarus</u> L.                         | 13%                     | A                   |
| <u>Physalis philadelphica</u> Lam.                   | 75%                     | D                   |
| <u>P. sulfurea</u> (Fern.) Waterfall                 | 13%                     | A                   |
| <u>P. viscosa</u> var. <u>cineracens</u> (Dun) Water | 13%                     | A                   |
| <u>Polygonum aviculare</u> L.                        | 13%                     | A                   |
| <u>P. lapathifolium</u> (L.) Small                   | 13%                     | A                   |
| <u>Portulaca oleracea</u> L.                         | 25%                     | B                   |
| <u>Proboscidea fragans</u> (Lind.) Dcne.             | 13%                     | A                   |
| <u>Raphanus raphanistrum</u> L.                      | 13%                     | A                   |
| <u>Salvia longispicata</u> Mart. & Gal.              | 13%                     | A                   |
| <u>S. tiliaefolia</u> Vahl                           | 63%                     | D                   |
| <u>Schkuhria schkunriodes</u> (Lin K. & Otto) Tell.  | 13%                     | A                   |
| <u>Sclerocarpus aff. uniserialis</u> (Hook.) Hemsl.  | 13%                     | A                   |
| <u>Setaria grisebachii</u> Fourn.                    | 25%                     | B                   |
| <u>Semsia amplexicaulis</u> (Cav.) Pers.             | 50%                     | C                   |
| <u>Solanum rostratum</u> Dun.                        | 25%                     | B                   |
| <u>Sonchus asper</u> (L.) Hill.                      | 13%                     | A                   |
| <u>S. oleraceus</u> L.                               | 75%                     | D                   |
| <u>Sorghum vulgare</u> Pers.                         | 25%                     | B                   |
| <u>Spilanthes ocymifolia</u> (Lam.) Moore            | 13%                     | A                   |
| <u>Stachys aff. nepetifolia</u> Desf.                | 13%                     | A                   |

| E S P E C I E                             | PORCENTAJE DE PRESENCIA | CLASES DE PRESENCIA |
|---|-------------------------|---------------------|
| <u>Tagetes tenuifolia</u> cav.            | 13%                     | A                   |
| <u>Tinantia erecta</u> (Jacq.) Schlecht.  | 63%                     | D                   |
| <u>Tithonia tubaeformis</u> (Jacq.) Cass. | 100%                    | E                   |
| <u>Trianthema portulacastrum</u> L.       | 25%                     | B                   |
| <u>Tridax coropifolia</u> (Kunth) Hemsl.  | 13%                     | A                   |
| <u>T. trilobata</u> (Cav.) Hemsl.         | 13%                     | A                   |
| <u>Tripogandra serrulata</u> (Vahl.) Man. | 25%                     | B                   |
| <u>Vicia faba</u> L.                      | 13%                     | A                   |
| <u>Xanthium strumarium</u> L.             | 13%                     | A                   |

A- Rara; B- Rara vez presente; C- A menudo presente;  
D- Mayormente presente; E- Constantemente presente.

Cuadro No. 2 Periodos fenológicos de las principales especies del área de estudio.

| ESPECIE                          | P E R I O D O S |              |                |
|----------------------------------|-----------------|--------------|----------------|
|                                  | PLANTULA        | FLORACION    | FRUCTIFICACION |
| <u>Acalypha neomexicana</u>      | Abril-Agosto    | Junio-Oct.   | Agosto-Nov.    |
| <u>Amaranthus hybridus</u>       | Marzo-Julio     | Julio-Oct.   | Agosto-Nov.    |
| <u>Anoda cristata</u>            | Abril-Agosto    | Junio-Oct.   | Junio -Oct.    |
| <u>Bidens aurea</u>              | Marzo-Abril     | Agosto-Oct.  | Sept. -Oct.    |
| <u>B. odorata</u>                | Marzo-Sept.     | Agosto-Oct.  | Sept. -Oct.    |
| <u>Cuphea wrightii</u>           | Junio-Agosto    | Sept. -Oct.  | Sept. -Oct.    |
| <u>Cyperus rotundus</u>          | Marzo-Mayo      | Junio-Agosto | Julio -Sept.   |
| <u>Drymaria villosa</u>          | Julio-Agosto    | Sept. -Oct.  | Octubre        |
| <u>Echinochloa crusgallii</u>    | Mayo -Junio     | Agosto-Sept. | Sept. -Oct.    |
| <u>Eragrostis mexicana</u>       | Mayo -Agosto    | Junio-Oct.   | Agosto-Nov.    |
| <u>Euphorbia heterophylla</u>    | Abril-Julio     | Junio-Oct.   | Agosto-Oct.    |
| <u>E. graminea</u>               | Mayo- Oct.      | Agosto-Nov.  | Sept.-Nov.     |
| <u>Galinsoga parviflora</u>      | Abril-Julio     | Julio-Nov.   | Sept.-Nov.     |
| <u>Ipomoea purpurea</u>          | Abril-Oct.      | Junio-Sept.  | Julio-Nov.     |
| <u>Malvella leprosa</u>          | Mayo-Junio      | Junio-Julio  | Agosto-Oct.    |
| <u>Medicago polymorpha</u>       | Abril-Oct.      | Julio-Nov.   | Agosto-Nov.    |
| <u>Melampodium divaricatum</u>   | Junio-Sept.     | Agosto-Nov.  | Octubre-Nov.   |
| <u>Nierembergia angustifolia</u> | Julio-Agosto    | Agosto       | Agosto-Sept.   |
| <u>Physalis Philadelphica</u>    | Marzo-Julio     | Junio-Oct.   | Junio-Nov.     |
| <u>Salvia-tiliaefolia</u>        | Abril-Julio     | Sept.-Oct.   | Octubre-Nov.   |
| <u>Simsia amplexicaulis</u>      | Mayo-Sept.      | Agosto-Nov.  | Octubre-Nov.   |
| <u>Tinantia erecta</u>           | Abril-Julio     | Agosto-Oct.  | Sept. - Nov.   |
| <u>Tithonia tubaeformis</u>      | Marzo-Agosto    | Sept.- Nov.  | Octubre-Nov.   |
| <u>Tridax trilobata</u>          | Abril-Junio     | Agosto-Sept. | Sept. - Oct.   |
| <u>Xanthium strumarium</u>       | Abril-Junio     | Agosto-Sept. | Sept. - Oct.   |

## CLAVES PICTORICAS DE IDENTIFICACION DE MALAS HIERBAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA

Gamboa V. A.\*

La taxonomía o la identificación de una mala hierba es de suma importancia para su posterior estudio y control. Cualquier aspecto que se desee investigar alrededor de una mala hierba está íntimamente relacionado al nombre científico de la planta. El nombre de la planta será el que nos permita llegar a obtener las publicaciones con las que apoyaremos la investigación o el control de la mala hierba en cuestión. Debido a que la identificación en la mayoría de los casos suele ser complicada, el presente trabajo pretende dar una versión más sencilla de lo que es una clave de identificación.

La elaboración de una clave de identificación requiere de un recuento o listado de las malas hierbas que se desean incluir, en este caso, se elaboró una lista de aquellas malas hierbas consideradas como de importancia económica para la República Mexicana. Una vez que se tiene la relación, se consulta la bibliografía, se obtienen las descripciones taxonómicas y se procede a armar la clave. La idea de este trabajo es contar con una clave de identificación rápida y sencilla a través de esquemas representativos. La estructura de ésta clave está tomada del libro "MALAS HIERBAS. Diccionario Clasificatorio Ilustrado" del autor español Francisco Guel.

Esta clave se inicia con un cuadro general (cuadro No. 1) que finaliza en 8 series que siguen el orden alfabético. Cada una de las series consiste en un nuevo cuadro que finaliza con cierto número de grupos comenzando por el grupo No. 1 de la serie A (cuadro No. 2) y terminando con el grupo No. 26 de la Serie H. De esta forma tenemos:

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| Serie A | Grupos: 1º, 2º, 3º, 4º y 5º      |
| Serie B | Grupos: 6º, 7º, 8º, 9º y 10º     |
| Serie C | Grupos: 11º, 12º, 13º, 14º y 15º |
| Serie D | Grupo : 16º                      |
| Serie E | Grupos: 17º, 18º y 19º           |
| Serie F | Grupos: 20º, 21º, 22º y 23º      |
| Serie G | Grupos: 24º y 25º                |
| Serie H | Grupo : 26º                      |

---

(\*) Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal.  
Coordinador Técnico del Departamento de Malezas. México, D. F.

Los grupos son cortas claves dicotómicas, en donde se presentan dos o raramente tres opciones, de las cuales se va eligiendo sólo una hasta que finalmente se llega a la opción que contiene a la especie. Dicha

opción incluye datos generales de la planta, tales como, ciclo vegetativo (anual, bianual o perenne), altura de la planta, época de floración y hábitat de la planta. En algunos casos falta uno o varios de estos datos. Además se acompaña de un pequeño esquema (4 x 5 cm.) de la mala hierba en cuestión. Para obtener datos ecológicos, biológicos, fisiológicos, bioquímicos, genéticos, geográficos, etc. o bien una descripción taxonómica más amplia es necesario recurrir a otro tipo de bibliografía.

En un principio se dijo que para elaborar esta clave se consideraron las malas hierbas de importancia económica, pero para su perfecta estructuración se tuvieron que incluir algunas malas hierbas de importancia secundaria e incluso algunas más de escasa o nula importancia.

La mayor parte de la identificación está basada en las estructuras reproductoras, como: raíces, rizomas, tallos, hojas, etc. que apoyan y ayudan a la comprobación de la identificación.

La identificación de la mala hierba, de preferencia, debe hacerse en fresco, mejor inmediatamente después de arrancada, ya que entonces presenta menor dificultad de comprobación de datos de la clave además debe utilizarse una lupa para observar detenida y fácilmente estructuras que a simple vista son difíciles de captar. Pero dado que el trabajo en el campo, muchas veces, es apresurado, la identificación podrá llevarse a cabo en el laboratorio, donde podremos auxiliarnos con el microscopio estereoscópico y ya no con la lupa.

Es indispensable hacer hincapié en que hace falta recopilar mucha información bibliográfica, y más aún, hacer un sin número de observaciones, a nivel de campo, de las malas hierbas en sus estadios, ya que una vez que aparecen las estructuras reproductoras (flores y frutos) lograr un control es sumamente difícil.

Con el fin de mostrar el funcionamiento de la clave, se presenta el siguiente ejemplo, en donde se toma a la mala hierba Raphanus raphanistrum. El seguimiento de dicha planta en la clave se presenta mediante un asterisco, que muestra las opciones que se deben elegir (en el ejemplo no aparecen los esquemas de las especies).

GRUPO 2º

Flores con 4 pétalos dispuestos en forma de cruz

001\*

Flores con 3 pétalos. Pétalos blancos, algo rosados. Planta perenne. Florece en verano.

Alisma plantago

001\*

Frutos que se abren por dos costuras a todo lo largo.

002

Frutos que no se abren, o se parten en trozos pequeños a lo ancho.

003\*

Frutos comprimidos

004

002

Frutos en que, al abrir, cada lado muestra 2 hileras de semillas. Cáliz persistente. Planta anual, de alrededor de 50 cm. de altura. Florece en primavera.

Eruca sativa

Frutos en que, al abrir, cada lado muestra una sola hilera de semillas. Flores grandes. Planta anual o bianual, de hasta 80 cm de altura. Florece en primavera. Planta cultivada y también espontánea en las huertas. De escasa importancia.

Brassica sativa

003\*

Frutos maduros con diversos estrechamientos. Flores blancas con nervaciones violeta. Planta normalmente anual, aunque puede ser bianual o perenne, de hasta 1.5 m. de altura. Florece de abril a octubre.

Raphanus raphanistrum

Fruto sin ninguna división, que no se abren cuando están maduros. Raíz gruesa. Flores blancas y más raramente violeta. Planta normalmente bianual de hasta 1 m. de altura. Planta cultivada. Poco común como mala hierba.

Raphanus sativus



004

El fruto es de forma triangular, comprimido y bipartido. Planta anual, de 10 a 50 cm de altura. Florece de febrero a mayo. Tierras de cultivo, bordes de caminos y carreteras, jardines y lotes baldíos.

Capsella bursapastoris

El fruto es de forma orbicular, comprimido. Planta anual, de 20 a 90 cm. de alto. Florece de marzo a noviembre. Tierras de cultivo, orillas de caminos, suelos secos y lotes baldíos.

Lepidium virginicum

## BIBLIOGRAFIA

- Agundis, M. O. y Rodríguez J. C. 1978. "Maleza del Algodonero en la Comarca Lagunera. (Descripción y Distribución)" Folleto Misceláneo No. 40 SARH-INIA. México.
- Agundis, M. O. y Rodríguez J. C. 1981. "Principales Malas Hierbas del Valle de Toluca, México. Editorial Universitaria Potosina., S.L.P. México.
- Hitchcock, A. S. 1971. "Manual of the Grasses of the United States". Volumen I. Dover Publications, Inc. New York.
- Hitchcock, A. S. 1971. "Manual of the Grasses of the United States". Volumen II. Dover Publications, Inc. New York.
- Sánchez, S. Oscar. 1984. "La flora del Valle de México". Editorial Herrera. México.
- "Malezas Tropicales y Subtropicales" CIBA-GEIGY, División AGRO. Brasilea, Suiza.
- 1986. "Manual de Malezas". S.O.M.E.C.I.M.A. Guadalajara, Jalisco. Mexico.

## ESTUDIO DE LAS MALEZAS DEL MAIZ EN XOCHIMILCO

Zavaleta, B. P.\*; Trejo, M.J.\*\*

El maíz desde hace muchos años ha sido la base de la alimentación del mexicano a la vez que un elemento importante de su economía, hecho que se refleja en su cultura pasada y actual.

Del total de la superficie del país que se le dedica a su cultivo, el 75% se encuentra bajo el régimen de temporal, considerado como de alto riesgo por depender de las condiciones variables del clima, así como el de estar sujeto a una serie de factores limitantes entre los que se cuentan la presencia de malas hierbas, las cuales pueden llegar a mermar considerablemente la cosecha y elevar los costos de producción por la implantación de prácticas para su control.

Actualmente en la Delegación Xochimilco, un poco más del 60% de la tierra destinada al cultivo es dedicada a la producción del maíz bajo el sistema de temporal, utilizándose por lo general, la forma tradicional de siembra, encontrándosele sembrado sólo o acompañado por otros cultivos como el del frijol en mata o guía, calabaza o haba, entre los más comunes.

Aquí al igual que en otras partes de nuestro país, una de las limitantes en su producción, es la presencia de malas hierbas, es por ello que se considera de importancia el conocimiento de éstas para así fundamentar planes de manejo y utilización de éstas plantas.

El presente trabajo forma parte del proyecto de investigación titulado Las Malezas del Maíz en la Delegación Xochimilco que se lleva a cabo en el Depto. de Producción Agrícola y Animal perteneciente a la Div. de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Los municipios hasta ahora estudiados son los de San Mateo Xalpa, San Lucas xochimanca, San Andres Ahuayucan, Santa Cecilia Tepetlapa y San Francisco Tlaneplantla, los cuales se localizan en la parte S-SE de la delegación, siendo ésta zona donde se presentan las mayores elevaciones con terrenos accidentados y con suelos someros (Fig. 1).

\* UAM-Xochimilco. Profesor

\*\* UAM-Xochimilco. Pasante de Ing. Agrónomo.

## METODOLOGIA

Dentro de un ciclo de cultivo primavera-verano se llevaron a cabo colectas periódicas iniciándose pocos días antes de la primera escarda y continuando con una periodicidad de cada 30 días aproximadamente.

Desde la emergencia de las plántulas se tomaron registros sobre los porcentajes visuales de abundancias y la frecuencia de aparición de las malas hierbas en los terrenos muestreados.

Mediante encuestas directas con los agricultores, se recabó el nombre común y el uso dado para cada una de las especies colectadas.

## OBJETIVOS

Los objetivos de éste trabajo fueron:

- Conocer las especies de malas hierbas que se presentan en los cultivos de maíz de ésta zona.
- Establecer los patrones de asociación entre éstas plantas y las de cultivo.

## RESULTADOS

Se encontraron 34 especies pertenecientes a 17 familias taxónomicas, de las cuales la Compositae, Cruciferae y Gramineae fueron las mejor representadas, presentando en conjunto, el 45% del total de las especies encontradas (figura 2) (cuadro 1).

Con lo que respecta a su abundancia y distribución en el campo (cuadro 2), la importancia por familia y por especie varió, siendo 8 las familias que presentaron una mayor abundancia, quedando representadas de la siguiente forma:

Compositae: Simsia amplexicaulis, Bidens odorata y Melampodium perfoliatum

Onagraceae: Lopezia racemosa

Cruciferae: Brassica campestris, Raphanus raphanistrum

Cucurbitaceae: Sicyos deppei

Poligonaceae: Rumex crispus

Convolvulaceae: Ipomoea purpurea

Amaranthaceae: Amaranthus hybridus

Gramineae: Eragrostis mexicana

De acuerdo a la distribución de algunas especies, se detectó una variación regional, presentándose hacia la zona de menor altitud y con una mayor perturbación de tipo urbanístico las siguientes especies

Galinsoga parviflora, Capsella bursa-pastoris e Ipomoea purpurea; hacia las partes con mayor altitud fueron abundantes: Poa annua, Chenopodium album, Sicyos deppei y Oxalis tetraphyla, las restantes 27 especies no mostraron ninguna distribución preferente.

Siendo elevado el número de especies que se encuentran en el cultivo del maíz, hay que señalar que no todas deben considerarse con el mismo grado de importancia; entre el grupo de especies que se presentaron abundantes, bajo un arreglo uniforme y con un mayor desarrollo vegetativo están; Simsia amplexicaulis, Bidens odorata, Lopezia racemosa, Brassica campestris y Raphanus raphanistrum (fig. 3).

En cuanto a un segundo grupo de especies con una abundancia regular y presentando un arreglo concentrado o bien escasas y bajo un arreglo uniforme, teniendo en ambos casos un buen desarrollo vegetativo, se presentaron: Amaranthus hybridus, Melampodium perfoliatum, Sicyos deppei, Rumex crispus e Ipomoea purpurea (figura 4).

El resto de las especies se presentaron con una abundancia baja, un arreglo heterogéneo y un pobre desarrollo vegetativo.

Con respecto al uso que se hace de las malas hierbas en ésta zona, se hace patente un manifiesto empobrecimiento de la información, aunque si bien, el porcentaje de las especies utilizadas es del 41%, el uso que principalmente se le da es el forrajero, teniéndose reportes de otras zonas de la delegación donde éstas mismas especies tienen un uso mayor y variado (cuadro 1).

Esta información nos permite establecer una jerarquización de las especies más importantes en ésta zona, sobre la cual planear el manejo más adecuado, sin embargo como lo señala Agundis y Coronado no hay que descartar que las especies que presentaron una abundancia baja pueden llegar a constituir un problema si se eliminan las que actualmente están limitando su distribución y desarrollo.

Cuadro 1. Relación de las especies encontradas en la zona de trabajo.

| Compositae                                | Nombre común     | Uso                                   |
|---|------------------|---------------------------------------|
| <u>Simsia amplexicaulis</u> (cav) Pers    | Acahual amarillo | Forrajera                             |
| <u>Bidens odorata</u> Cav                 | Acahual blanco   | Forrajera                             |
| <u>Sabazia humilis</u> Cass               |                  |                                       |
| <u>Galinsoga parviflora</u> L.            |                  | Forrajera                             |
| <u>Melampodium perfoliatum</u> H.B.K.     |                  | Forrajera                             |
| Cruciferae                                |                  |                                       |
| <u>Brassica campestris</u> L.             | Nabo             | Alimenticia<br>Forrajera<br>Medicinal |
| <u>Raphanus raphanistrum</u> L.           | Rabanillo        |                                       |
| <u>Capsella bursa-pastoris</u> (L.) Medic | Bolsa de pastor  |                                       |

|   |                 |                                       |
|---|-----------------|---------------------------------------|
| <u>Eruca sativa</u> Mill                      |                 | Alimenticia<br>Medicinal<br>Medicinal |
| <u>Descurainia impatiens</u> (Cham & Sch) Sch |                 |                                       |
| Gramineae                                     |                 |                                       |
| <u>Eragrostis mexicana</u> (Hornem) Link      | Cola de ardilla | Forrajera                             |
| <u>Poa annua</u> L                            |                 |                                       |
| <u>Aegopogon cenchroides</u> H.B.K.           |                 |                                       |
| <u>Briza minor</u> L.                         |                 |                                       |
| <u>Zea diploperennis</u> Gould                | Maíz cimarrón   | Forrajera                             |
| Chenopodiaceae                                |                 |                                       |
| <u>Chenopodium album</u> L.                   | Quelite blanco  | Alimenticia<br>Forrajera              |
| <u>Chenopodium mulare</u> L.                  |                 | Alimenticia                           |
| <u>Chenopodium ambrosioides</u> L.            | Quelite cenizo  | Condimentaria<br>Medicinal            |
| Cucurbitaceae                                 |                 |                                       |
| <u>Sicyos deppei</u> G. Don.                  | Chayotillo      |                                       |
| Poligonaceae                                  |                 |                                       |
| <u>Rumex obtusifolius</u> L.                  | Valeriana       |                                       |
| <u>Rumex crispus</u> L.                       | Lengua de vaca  |                                       |
| Convolvulaceae                                |                 |                                       |
| <u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth             |                 |                                       |
| <u>Quamoclit gracilis</u> Hallier             | Campanilla      |                                       |
| Cariophyllaceae                               |                 |                                       |
| <u>Drymaria villosa</u> Cham & Schl           |                 |                                       |
| <u>Cerastium</u> sp.                          |                 |                                       |
| Papaveraceae                                  |                 |                                       |
| <u>Argemone platyceras</u> Link & Otto        | Chicalote       | Medicinal<br>Tóxica                   |
| Scrophulariaceae                              |                 |                                       |
| <u>Castilleja arvensis</u> L.                 | Cola de borrego |                                       |
| Amaranthaceae                                 |                 |                                       |
| <u>Amaranthus hybridus</u> L.                 | Quintonil       | Alimenticia<br>Forrajera              |
| Onagraceae                                    |                 |                                       |
| <u>Lopezia racemosa</u> Cav                   | Perilla         |                                       |
| Cyperaceae                                    |                 |                                       |
| <u>Cyperus esculentus</u> L.                  | Coquillo        |                                       |
| Oxalidaceae                                   |                 |                                       |
| <u>Oxalis tetraphila</u> Cav                  | Xocoyol         |                                       |



Labiatae  
Stachys agraria Cham & Schl

Conmellidaceae  
Tinantia erecta (Jacq) Cass

Campanulaceae  
Diastatea micrantha (HBK) McVaugh

Cuadro 2. Relación de la abundancia de cada especie por municipio

| Nombre científico        | Sn. Mateo Xalpa | Sn. Lucas Xoch. | San Andres Ahuay. | Sta.C. Tep. | Sn. Fco. Tlal. |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------|----------------|
| <u>S. amplexicaulis</u>  | MA              | A               | A                 | MA          | MA             |
| <u>B. odorata</u>        | MA              | MA              | A                 | A           | A              |
| <u>S. humilis</u>        | R               | R               | -                 | -           | R              |
| <u>G. parviflora</u>     | R               | A               | R                 | E           | E              |
| <u>G. perfoliatum</u>    | R               | E               | R                 | A           | R              |
| <u>B. campestris</u>     | MA              | MA              | A                 | MA          | A              |
| <u>R. raphanistrum</u>   | MA              | MA              | A                 | MA          | MA             |
| <u>C. bursa-pastoris</u> | R               | R               | E                 | R           | E              |
| <u>E. sativa</u>         | R               | R               | E                 | R           | R              |
| <u>D. empatiens</u>      | E               | E               | -                 | E           | -              |
| <u>E. mexicana</u>       | MA              | A               | A                 | A           | A              |
| <u>P. annua</u>          | R               | R               | A                 | A           | R              |
| <u>A. cenchroides</u>    | E               | R               | -                 | R           | E              |
| <u>B. minor</u>          | E               | E               | -                 | -           | E              |
| <u>S. deppei</u>         | R               | R               | A                 | A           | A              |
| <u>R. crispus</u>        | R               | A               | A                 | A           | R              |
| <u>R. obtusifolius</u>   | -               | R               | E                 | E           | R              |
| <u>I. purpurea</u>       | A               | MA              | MA                | A           | R              |
| <u>Q. gracilis</u>       | -               | -               | E                 | E           | E              |
| <u>D. villosa</u>        | -               | E               | -                 | E           | E              |
| <u>A. platyceras</u>     | -               | -               | E                 | R           | E              |
| <u>C. arvensis</u>       | R               | R               | E                 | -           | E              |
| <u>A. hybridus</u>       | E               | R               | R                 | A           | A              |
| <u>L. racemosa</u>       | MA              | MA              | A                 | MA          | A              |
| <u>C. esculentus</u>     | R               | R               | -                 | R           | E              |
| <u>O. tetraphila</u>     | -               | -               | R                 | A           | R              |
| <u>S. agraria</u>        | R               | R               | E                 | E           | R              |
| <u>T. erecta</u>         | -               | E               | E                 | -           | -              |
| <u>D. micrantha</u>      | E               | -               | R                 | R           | -              |
| <u>Z. diploperennis</u>  | R               | -               | -                 | -           | -              |
| <u>C. erastium sp</u>    | R               | R               | -                 | R           | R              |
| <u>Ch. album</u>         | R               | A               | R                 | A           | A              |
| <u>Ch. murale</u>        | E               | -               | -                 | -           | E              |
| <u>Ch. ambrosiodes</u>   | -               | E               | E                 | E           | -              |

MA= muy abundante

A= abundante

R= regular

E= escasa

## BIBLIOGRAFIA

- Agundis O., Coronado C. 1976. Malezas del sorgo y maíz, su distribución y control en el Valle de Apatzingán. INIA. Méx.
- Azurdia M. 1981. Estudio de las malezas en los Valles Centrales de Oaxaca. Tesis. Chapingo. México.
- Caballera C. 1979. Estudio del efecto por competencia de las malezas sobre el cultivo de arroz. Cultivos tropicales 1(3). Cuba.
- Castañeda C. 1976. Efecto de la asociación interespecífica e intraespecífica de Zea mays L y dos densidades de población de Simsia amplexicaulis (Cav) Pers y Amaranthus spp. sobre el área foliar, peso seco y contenido de N.P.K. Tesis Chapingo. México.
- Espinosa G. 1981. Las malezas una maldición. Naturaleza No. 12. Méx.
- 1978. La evolución de las especies vegetales silvestres asociadas a la perturbación humana: un enfoque hacia las plantas arven- ses. Biología No. 8. Méx.
- Flores R. 1976. Efecto de la densidad de población y lapso de competen- cia de Simsia amplexicaulis (Cav) Pers y Zea mays L. Tesis Chapingo México.
- Grime J. 1982. Estrategias de adaptación de las plantas. Ed. Limusa. México.
- Hass H. 1982. Changing patterns of weed distributions as a result of herbicide use and others agronomic factors. Weed Science.
- Rodríguez L. 1982. Dinámica estructural y fenología reproductiva de especies arvenses en milpas. INIREB. Biótica Vol. 7. No. 3 Méx.
- Rodríguez J. 1967. Estudio ecológico de las malas hierbas del Valle de Toluca. Tesis Chapingo, México.
- Rodríguez J., Agundis O. 1981. Principales malas hierbas del Valle de Toluca. (Descripción y cultivos que infestan). Acta Potosina. Méx.
- Rzedowski J.G. Rzedowski. 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México Ed. CECSA Vol 1 y 2. Méx.
- SARH 1985. Agenda para la asistencia técnica de los principales culti- vos de la región de Xochimilco. Distrito de Temporal No. 1.
- SARH 1983. Relación de las principales plantas comensales asociadas con frijol, maíz, zanahoria y girasol detectadas en la Delegación Xochimilco. Distrito de Temporal No. 1 México.

Tasistro S. 1981. Ecología de las malezas. Aspectos relevantes.  
Chapingo. México.

Villegas D. 1969. Estudio florístico de las plantas arvenses en la parte meridional de la cuenca de México. Tesis Chapingo. Méx.

----- 1979. Malezas de la Cuenca de México. Instituto de Ecología  
A. C. México.

EFFECTO DEL FOMESAFEN EN EL CONTENIDO DE CLOROFILA EN QUELITE  
(*Amaranthus hypochondriacus* L.) EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Ríos T., A.\*; Rojas G., M.\*\*

INTRODUCCION

Es importante conocer la acción fisiológica de los herbicidas para estudios posteriores sobre la compatibilidad de las mezclas, acción de antidotos y otros estudios básicos. Ciertamente que los herbicidas experimentales o de reciente ingreso han sido probados bajo las condiciones de los países en que se producen, pero no es seguro que tengan las mismas características de acción en nuestro medio. La información técnica del producto (2), indica que fomesafen ejerce su acción principal sobre el mecanismo fotosintético, pero se desconoce su efecto bajo nuestras condiciones.

El objetivo de este experimento fue determinar los efectos del fomesafen en el contenido de clorofila en quelite.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se efectuó en invernadero y laboratorio del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en el verano de 1986.

Para evitar problemas de letargo de semillas y diversidad de biotipos las plantas de quelite se obtuvieron a partir de semillas de la especie de *Amaranthus hypochondriacus*, denominada alegría, la cual, en algunos lugares del país se siembra y utiliza en la alimentación humana.

Los tratamientos utilizados fueron: 1) Fomesafen 0.3 kg i.a./ha+0.3% de agente tensioactivo y 2) Testigo sin aplicar.

La aplicación de herbicida se efectuó con un atomizador De-Vilbiss transformando la dosis en concentración, estableciendo un volumen de aspersión de 500 litros por hectárea y por lo tanto se hizo una solución de 0.24% de fomesafen.

\* Investigador del Programa de Maleza. Campo Agrícola Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP, CIFAP-Nayarit. México

\*\* Profesor Investigador del Depto. de Biología del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México.

El primer muestreo del material se hizo dos días después de la aplicación y a partir de él, se hicieron diariamente durante 4 días, siendo un total de 5 muestras; no se tomaron más porque en el tratamiento con fomesafen el follaje ya estaba bien seco para el quinto día.

En cada fecha de muestreo se hicieron observaciones generales y se escogieron 8 plantas por cada tratamiento. Se procuró tomar plantas de altura y desarrollo similar y para la extracción de clorofila se utilizó el follaje excluyendo el tallo.

#### EXTRACCION Y CUANTIFICACION DE LA CLOROFILA

Los efectos del herbicida sobre el contenido de clorofila en quelite se estudiaron de acuerdo al método de Ross (74), modificado.

La extracción de la clorofila se hizo mediante el licuado y maceración en mortero, adicionando 150 ml de acetona al 80% (v/v), por cada muestra de 2.5 g de hoja.

Para la obtención de los 2.5 g de cada muestra, se mezcló el follaje de las 8 plantas por tratamiento en cada fecha. Al final se obtuvieron 10 muestras en total, producto de dos tratamientos y cinco fechas de muestreo.

Las lecturas para determinar la cantidad de clorofila de las muestras se hicieron en un espectrofotómetro Bausch y Lomb Spectronic de 20 a 652 nm.

Cálculo de la cantidad de clorofila.- Los valores obtenidos de la absorbancia se usaron para los cálculos mediante la fórmula propuesta por Ross (5), la cual indica que el valor de la absorbancia está en relación de la concentración del pigmento y del diámetro del tubo que atraviesa el rayo luminoso.

$$A = abc$$

A = Valor de la absorbancia determinada experimental por lecturas del fotocolorímetro a 652 nm.

a = Coeficiente de absorción, coeficiente de extinción o absortibidad  
valor calculado para clorofila a y b en  $36 \frac{\text{ml}}{\text{mg} \times \text{cm}}$

b = Diámetro del tubo (en este caso 1.2 cm)

c = Concentración del pigmento

Siendo la incógnita la concentración del pigmento se despeja:

$$c = \frac{A}{ab} = \frac{A}{\frac{36 \text{ ml}}{\text{mg} \times \text{cm}} \times 1.2 \text{ cm}}$$

Conociendo A experimentalmente para cada concentración al leer al fotocolorímetro se conoce

$$c = \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

El valor  $c$  se multiplica por los cc del solvente usados (150 cc de acetona) y se divide entre los gramos de hoja usados (2.5 g) el resultado se expresa en miligramos de clorofila por gramo de hoja.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Sintomatología del quelite antes de tomar cada muestra.- Los síntomas se presentaron a los dos días de la aplicación del herbicida (primera determinación de clorofila). Se observó flacidez en las hojas más jóvenes, con aproximadamente un 50% de las hojas secas sin perder el color verde.

A los tres días (segunda determinación de clorofila), todas las plantas tenían las hojas secas, conservando el color verde. El ápice del tallo se tornó necrótico, sufriendo un adelgazamiento o enjutamiento, producto de una súbita deshidratación por la desvacuolización a nivel celular y provocando la muerte de la planta en forma del ápice hacia la base progresivamente.

A los cuatro días (tercera determinación de clorofila), las hojas estaban completamente secas y arrugadas, pero seguían conservando el color verde; el tallo estaba seco en 60% en la parte superior, con las hojas adheridas a él; es decir, el herbicida no causa abscisión de la hoja.

A los cinco y seis días de la aplicación (cuarta y quinta determinaciones de clorofila), las hojas seguían conservando el color verde teniendo un menor peso por la pérdida de agua y el tallo estaba seco en 80 a 90% a partir del ápice hacia abajo.

## EFFECTO EN EL CONTENIDO DE CLOROFILA

El efecto del herbicida fomesafen en el contenido de clorofila del follaje del quelite se presenta en la Figura No. 1. Se puede ver que el contenido de clorofila en las plantas no tratadas (testigo) mostró un incremento a partir de la tercera fecha de muestreo. En cambio en las plantas tratadas con fomesafen el contenido de clorofila se fue incrementando en forma paulatina hasta la cuarta fecha de muestreo, estabilizándose a los cinco y seis días de la aplicación. El incremento de la clorofila en las plantas tratadas con fomesafen a los seis días de la aplicación fue de 29% con respecto al testigo.

## DISCUSION

El fomesafen en campo a dosis de 0.5 kg i.a./ha, aplicado en frijol en tercera hoja trifoliada y maleza de 4-8 cm de altura, indujo clorosis y necrosis en plantas de quelite (4), coincidiendo con la información técnica del producto (2). En invernadero no se presentó clorosis ni necrosis en las hojas; ésto se puede deber a que en éste la luz que recibían las plantas era de menor intensidad y duración y los herbicidas difenil-éter dentro de los cuales se encuentra fomesafen requieren luz para su acción (1). También podría deberse a que la planta estaba más desarrollada y la dosis fue menor que en el campo.

Las plantas tratadas en el invernadero mostraron síntomas a los dos días de la aplicación, las hojas fueron muriendo gradualmente sin perder el color verde y posteriormente ocurrió la muerte progresiva del tallo desde el ápice hacia la base por la deshidratación a nivel vacuolar; ésto coincide con lo reportado por Orr y Hess (3) quienes afirman que una de las consecuencias de la acción de los herbicidas difenil-éter es el incremento en la permeabilidad de la membrana de la célula durante la iluminación.

En la Figura 1 se observa que el contenido de clorofila en las plantas tratadas con fomesafen se incrementa en forma paulatina hasta el quinto día de la aplicación; ésto se debe interpretar con base en que está evaluado en mg/g de hoja y la hoja pesaba mucho menos (aproximadamente 30% menos con respecto al testigo). En realidad debe haber tenido menos clorofila porque se necesitaba mayor número de hojas secas para completar los gramos de hoja requeridos por el método.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento el fomesafen no afecta el contenido de clorofila en plantas de quelite.

Los factores ambientales, así como la dosis del fomesafen y la edad de la planta determinan la sintomatología en quelite.



## BIBLIOGRAFIA

- Fadayomi O. y G.F. Warren. 1976. The Light requirement for herbicidal activity of diphenylether. *Weed Sci.* 24: 598-600 1/
- Imperial Chemical Industries. 1983. Fomesafen (PP021). Boletín de datos técnicos serie GU273JE. Fernhurst, Inglaterra. 2/
- Orr G.L. y F.D. Hess. 1982. Mechanism of action of the diphenylether herbicide acifluorfen methyl in excised cucumber (Cucumis sativo) cotyledons. *Plant Physiology.* 69: 502-507. 3/
- Ríos T. A. 1987. Control integral de maleza en frijol (Phaseolus vulgaris L.) con fomesafen y fluazifop-butyl y efectos fisiológicos de fomesafen. Tesis M.C. Inst. Tec. y de Est. Sup. de Monterrey. Monterrey, N.L. México. 4/
- Ross C.V. 1974. *Plant Physiology laboratory manual* Wadsworth. Belmont, California, U.S.A. 5/

# EFFECTOS FITOTOXICOS DEL FOMESAFEN EN FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) Y SU ACCION EN LA ANATOMIA DEL TALLO

Ríos T. A.\*; Cano y C. G.\*\*  
Rojas G., M.\*\*\*

## INTRODUCCION

Los herbicidas pierden su eficacia si se aplican en dosis inferiores o superiores a las recomendadas. De ahí la importancia de aplicar la dosis determinada; si se aplica una sobredosis se puede causar daño al cultivo, y si la dosis es inferior no se logra controlar eficazmente la maleza (3), fomesafen es selectivo al frijol en dosis de 0.5 kg i.a./ha con buen control de maleza de hoja ancha (4), pero se carece de datos sobre la tolerancia de la planta a altas concentraciones de herbicida y del comportamiento del frijol tratado en diversos estados de desarrollo, así como lo que ocurre en la anatomía interna de la planta cuando se trata con el herbicida. El conocer qué estructuras son alteradas o dañadas ayudará a determinar la causa de los síntomas externos de la planta.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto fitotóxico del fomesafen a diversas concentraciones en plantas de frijol en tres estados de desarrollo, bajo condiciones de invernadero y su efecto en la anatomía interna del tallo.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el invernadero y laboratorio del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), durante el verano de 1986, la siembra se efectuó en maceras, depositando 4 semillas de frijol Cv Delicias A71.

- 
- \* Investigador del Programa de Maleza. Campo Agrícola Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP, CIFAP-Nayarit, México.
  - \*\* Profesores Investigadores del Depto. de Biología del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México.

Se utilizaron 5 dosis de fomesafen 0.0, 0.3, 0.6, 0.9 y 1.2 kg i.a./ha (correlativas de las concentraciones 0.0, 0.24, 0.48, 0.72 y 96%), cada una se aplicó en tres diferentes fechas: A los 12 días de la emergencia (1a. hoja trifoliada), a los 24 días (3a. hoja trifoliada) y a los 36 días (inicio de floración), siendo un total de 15 tratamientos con 5 repeticiones. La aplicación de herbicida se hizo con un atomizador De-Vllbiss, previa calibración antes del tratamiento.

Para evaluar los efectos fitotóxicos del fomesafen en frijol, se efectuaron observaciones visuales durante 20 días después del tratamiento en cada una de las fechas de aplicación.

Para el estudio de los efectos del fomesafen en la histología del tallo, se tomaron muestras de tallo de frijol del experimento en el que se estudió la fitotoxicidad del fomesafen al frijol, los especímenes se eligieron de los tratamientos donde el efecto del fomesafen fué más notorio visualmente (Cuadro 1)

Cuadro 1. Toma de muestras para hacer secciones del tallo de frijol para su estudio histológico.

| <u>Fecha de aplicación</u> | <u>Dosis del Fomesafen</u> | <u>Días después de la aplicación</u> |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Primera                    | 0, 0.9 y 1.2 kg/ha         | 5 y 10                               |
| Segunda                    | 0 y 1.2 kg/ha              | 5                                    |

Los tallos se cortaron en trozos de aproximadamente 2 cm, poniéndolos inmediatamente en solución fijadora Craff (5) durante 24 horas, después se deshidrataron con alcoholes en concentraciones progresivas ascendentes y por último en Xilol. Para hacer los cortes se usó la técnica de inclusión en parafina, para cortar los especímenes se utilizó el micrótono rotatorio ("820" Spencer); una vez adheridos los especímenes a los porta objetos se desparafinaron con Xilol, hidratándolos con alcoholes en concentraciones descendentes y para teñirlos se usó el método de safranina y verde rápido. Se hicieron observaciones al microscopio midiendo al grosor de la capa dañada en el tallo, el número de haces vasculares, diámetro del protoxilema y metaxilema.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

### Efecto del fomesafen aplicado en primera hoja trifoliada

Los síntomas aparecieron al día siguiente de la aplicación, notándose pequeñas manchas desecadas en la hoja trifoliada, pero sin clorosis, después se tornaron necróticas aumentando el área dañada conforme transcurría el tiempo, al llegar a los 5 días de la aplicación el daño ya no aumentó en las hojas, siendo más visible el efecto en los tratamientos con dosis alta (0.9 y 1.2 kg i.a./ha), llegando a dañar de 20-30% del total de la hoja, las dosis bajas (0.3 y 0.6 kg i.a./ha) tuvo poco efecto (5-15% de daño en hojas). En tallos y puntos de crecimiento aparecieron manchas necróticas, siendo mínimo el daño con la dosis de 0.6 kg i.a./ha y drástico con la dosis de 1.2 kg i.a./ha; en éste, la necrosis se incrementó y se constriñó el tallo 5 mm por encima del nudo de la primera hoja trifoliada. A los 10 días de la aplicación el frijol se recuperó del daño, en los tratamientos con dosis bajas (0.3 y 0.6 kg i.a./ha) la planta emitió hojas nuevas sin daño aparente, con fomesafen 0.9 kg i.a./ha las hojas nuevas sin daño aparente, con fomesafen 0.9 kg i.a./ha las hojas que brotaron después del tratamiento, mostraban los bordes con quemaduras y plegados, retrasándose el desarrollo de la planta en una hoja trifoliada menos con respecto al testigo. Con fomesafen 1.2 kg i.a./ha el daño fue drástico en el punto de crecimiento, la planta se recuperó por medio de rebrotes en las axilas de las hojas cotiledonares.

### Efecto del fomesafen aplicado en tercera hoja trifoliada

Los síntomas aparecieron a los dos días de la aplicación y a los 5 días el frijol mostraba pequeñas manchas necróticas distribuidas irregularmente en la tercera y cuarta hoja trifoliada, el porcentaje de daño en hojas fue de 5-40% en relación directa con la dosis de fomesafen, siendo el tratamiento con dosis más alta (1.2 kg i.a./ha) el único que causó daño al tallo y punto de crecimiento, recuperándose la planta por medio de rebrotes en la axila de la hoja inferior inmediata al daño. A los 8 días de la aplicación del tratamiento las plantas se recuperaron del daño, aunque mostraban cierta clorosis con respecto al testigo, fue muy leve con fomesafen 0.3 y 0.6 kg i.a./ha y más notoria con las dosis de 0.9 y 1.2 kg i.a./ha, la clorosis desapareció a los 10 días de haberse iniciado.

### Efecto del fomesafen aplicado al inicio de floración

Los síntomas fueron semejantes pero de menor intensidad que los descritos en la primera y segunda aplicación, los tratamientos con dosis alta (0.9 y 1.2 kg i.a./ha) causaron daño de 20-30% en hojas jóvenes y el daño en tallo (guía) fue mínimo. Se presentó clorosis en las hojas más jóvenes, únicamente en la dosis alta, la cual desapareció 10 días después de su inicio. No se observó aborto o daño a las flores.

## Efecto de la anatomía interna del tallo

Al comparar los especímenes tratados con fomesafen y el testigo sin aplicar, se pudo apreciar en los tratados en cortes transversales del tallo una desorganización del tejido parenquimatoso y la periferia del tallo muy irregular con hundimientos o depresiones en la epidermis a nivel del cambium interfascicular y a manera de protuberancia a nivel del cambium fascicular, lo anterior fue más notorio con fomesafen 1.2 kg i.a./ha en la muestra tomada a los 5 días de la aplicación en plantas de frijol tratadas en primera hoja trifoliada.

El Cuadro 2 muestra las fechas de aplicación del herbicida, de los muestreos y de los tratamientos seleccionados, así como los datos tomados al microscopio en cada uno de ellos; fomesafen 1.2 kg i.a./ha provoca desorganización y destrucción del parénquima medular y cortical, el grosor de la capa dañada en la periferia del tallo fue 40% mayor con respecto a fomesafen 0.9 kg i.a./ha, además en este último los tejidos parenquimáticos resultaron menos afectados. En general se observó que existe una correlación positiva entre los síntomas externos del tallo y el daño en la anatomía interna del mismo, en cada uno de los muestreos y tratamientos seleccionados.

## DISCUSION

Fomesafen a dosis altas 0.9 y 1.2 kg i.a./ha dañó al frijol. Estas dosis son 45 y 60% respectivamente superiores a la dosis más alta que se aplica en campo, con la cual se obtiene excelente control de maleza de hoja ancha (4). El frijol resultó ser más susceptible al fomesafen comparado con la soya de acuerdo a la información técnica del producto (2), se informa que la soya tolera hasta 4 kg/ha.

Existe una relación directa entre el daño visual externo en tallo y los daños histológicos vistos al microscopio, cuando los daños externos fueron drásticos coincidió con mayor desorganización y destrucción del parénquima cortical y medular.

Al comparar las secciones del tallo no tratadas con las tratadas con fomesafen 1.2 kg i.a./ha se pudo apreciar el efecto en los tejidos perenquimatosos y en la periferia del tallo una capa de paredes celulares superpuestas, producto de la deshidratación a nivel vacuolar, provocando depresiones a nivel del cambium interfascicular y protuberancias a nivel del cambium fascicular al parecer los vasos del Xilema sirvieron de soporte. El número de haces vasculares y el tamaño de los vasos del protoxilema resultó poco afectado, en cambio los vasos del metaxilema si se afectaron en los tratamientos con herbicida (Cuadro 2), lo cual reduce el transporte del agua y sustancias minerales a la parte superior de la planta; sin embargo lo anterior puede deberse a un efecto secundario del herbicida. La acción principal del herbicida más bien parece ser sobre las membranas (plasmática y tonoplastos) ya que las membranas contienen abundancia de lípidos y el fomesafen es más soluble en solventes lipófilos que

hidrófilos, por lo tanto puede dividir las membranas y afectar sus funciones alterando su permeabilidad, lo cual puede tener efectos tóxicos significativos y esenciales en la célula (1).

En plantas tratadas al inicio de floración los daños en tallo fueron mínimos por lo que se decidió no tomar muestras para su observación al microscopio. El grado de daño indicó que si disminuye la dosis de herbicida o aumenta la edad de la planta el frijol resulta menos afectado.

En todos los casos el frijol se recuperó 10 días después de la aplicación del fomesafen. De acuerdo a la información técnica del producto para soya (2) la tolerancia se debe a la capacidad de ruptura del enlace éter difenílico del fomesafen.

Los síntomas externos e internos en plantas pequeñas y con dosis alta de fomesafen, son similares a los reportados por Velandia (6) con Dowco 453ME en Johnson (Sorghum halepense), en donde el tallo se estrangula 5 mm arriba del nudo y provoca la destrucción y colapso de los tejidos.

#### CONCLUSIONES

Altas dosis de fomesafen (0.9 y 1.2 kg i.a./ha) dañaron al frijol. El daño estuvo en relación inversa con la edad de la planta. Los tejidos afectados fueron epidermis, parénquimas y vasos del metaxilema.

En todos los casos el frijol se recuperó de los daños por el herbicida; sin embargo no deben aplicarse dosis mayores de 0.6 kg i.a./ha en plantas con 3 hojas trifoliadas o menos, para evitar atraso en el desarrollo del cultivo.

Cuadro 2. Efecto del fomesafen en el número de haces vaculares y diámetro de los vasos del protoxilema y metaxilema en tallos de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Delicias 71. Desarrollados en invernadero. ITESM Verano 1986.

| Aplicación del herbicida. | Fecha del muestreo   | Trat. kh/ha         | Grosor del daño en la epidermis | No. de haces | Diámetro de vasos protoxilema | metaxilema |    |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------|------------|----|
| A                         | 5 días de la aplic.  | Testigo             | ---                             | 16           | 15                            | 35         |    |
|                           |                      | Fomesafen 0.9       | 80                              | 16           | 15                            | 34         |    |
|                           | 10 días de la aplic. | Fomesafen 1.2       | 128                             | 15           | 16                            | 33         |    |
|                           |                      | Testigo             | ---                             | 16           | 16                            | 42         |    |
|                           | B                    | 5 días de la aplic. | Fomesafen 1.2                   | 142          | 15                            | 16         | 38 |
|                           |                      |                     | Testigo                         | ---          | 16                            | 16         | 51 |
|                           |                      | Fomesafen 1.2       | 192                             | 15           | 15                            | 39         |    |

+ Los valores están dados en micras y son el promedio de 10 mediciones

A = Aplicación a los 12 días de la emergencia (primer hoja trifoliada).

B = Aplicación a los 24 días de la emergencia (cuarta hoja trifoliada).



## BIBLIOGRAFIA

- Duke S.O. 1985. Weed Physiology. Vol. II. Herbicide physiology, CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida. 1/
- Imperial Chemical Industries. 1983. Fomesafen (PP021) Boletín de datos técnicos serie GU273JE. Fernhurst, Inglaterra. 2/
- Piedrahita C. F. y J. Doll. 1979. Principios básicos sobre la selectividad de los herbicidas. CIAT. Serie 045W-01-03. Cali, Colombia. 3/
- Ríos T. A. 1987. Control integral de maleza en frijol (Phaseolus vulgaris L.) con fomesafen y fluazifop-butil y efectos fisiológicos del fomesafen. Tesis M.C. Inst. Tec. y de Est. Sup. de Monterrey. Monterrey, N.L. México. 4/
- Roth I. 1964. Microtecnia vegetal. Escuela de Biología Facultad de Ciencias, Univ. Central de Venezuela, Caracas. 5/
- Velandia R. M. 1984. Estudio sobre los efectos fitotóxicos del herbicida Dowco 453M en zacate Johnson (Sorghum halepense). Tesis M.C. sin publicar. Inst. Tec. y de Est. Sup. de Monterrey. Monterrey, N.L. México.

## EXPERIMENTOS PREVIOS PARA CONSTITUIR BIOENSAYOS CON HERBICIDAS EN INVERNADERO

Alemán R., P.; Rojas-G.M.\*

### INTRODUCCION

La experimentación con herbicidas exige pruebas de campo que en ocasiones consumen mucho tiempo y esfuerzo. Es evidente que antes de ser recomendado a los agricultores un herbicida debe probarse en campo en condiciones similares a las de la región donde se piensa introducir. Sin embargo, en muchos casos se podrían hacer pruebas previas en invernadero o laboratorio para tener cierto conocimiento de las características del producto.

No es fácil llegar a constituir un bioensayo. La presente comunicación tiene por objeto dar a conocer los resultados obtenidos en pruebas en invernadero sobre la interacción dosis-humedad, la residualidad y percolación de los herbicidas metolaclor y prometrine.

### MATERIALES Y METODOS GENERALES

La investigación se llevó a cabo en el invernadero del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey de julio de 1986 a abril de 1987. Se efectuaron diversas pruebas con los herbicidas metolaclor (2 cloro-2 etil, 6 metilfenil (metoxi-metil-etil) acetamida) y prometrina (2,4-bisopropilamina, 6-metil, tio-trizina). En general se registraron los efectos en las especies: trigo (Triticum aestivum cv Monterrey 78-2, avena (Avena sativa) cv América 1, quelite (Amaranthus hypochondriacus) y correhuela (Convolvulus arvensis).

En general la correhuela se comportó como resistente y su respuesta no pudo utilizarse para graduar los efectos herbicidas. En cambio, el quelite fué demasiado sensible en casi todas las pruebas, pero en algunas dió respuesta diferencial. El trigo y la avena fueron buenos indicadores en varias pruebas. Los experimentos presentados se refieren a:

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| Experimento | 1 | Acción fitotóxica en relación con la humedad edáfica |
| Experimento | 2 | Residualidad de diversas dosis                       |
| Experimento | 3 | Percolación en diversas dosis y precipitaciones      |

\* Alumno del Programa de Graduados y Profesor del Depto. de Biología. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.

### Experimento I. Acción fitotóxica en relación con la humedad edáfica.

Metodología. Las especies indicadoras se sembraron en vasos de plástico en invernadero, teniéndose 8 tratamientos con cada herbicida, con 5 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos aplicados (Kg. i.a./ha) fueron: Testigo o; metolaclor 3.0 y prometrine 0.75. Se aplicaron estando el suelo seco o húmedo y después de aplicado y sembrado se mantuvieron los vasos durante 20 días a 60 y 80% de la capacidad de campo.

El cuadro 1 presenta los tratamientos. Se observó la fecha y porcentaje de la emergencia, los síntomas y a los 15 días se cortaron las plántulas y se tomó el peso fresco.

Resultados experimentales. De las especies probadas, la correhuela fué resistente y el quelite demasiado sensible por lo que solamente se tomaron en cuenta las respuestas del trigo y la avena. De las diversas notas tomadas la más consistente y confiable para mostrar los efectos herbicidas y para diferencias los grados de humedad fue el peso fresco a los 15 días de la emergencia.

En el Cuadro 2 se observa que el trigo indica claramente los efectos de metolaclor; no hay diferencia entre aplicar en suelo seco o húmedo pero las plantas crecen más cuando se mantienen al 80% de la capacidad de campo que cuando están al 60%. Con prometrine parece haber mayor fitotoxicidad cuando se aplica al suelo seco y se riega después. La avena respondió en forma similar al trigo. La prueba demostró que trigo y avena pueden usarse para indicar la presencia de metolaclor y de prometrine en el suelo, siendo el peso fresco a los 15 días el mejor parámetro; la prueba debe elaborarse más si se desea que muestre la interacción con la humedad.

### Experimento II Residualidad de diversas dosis

Metología. Se sembraron las 4 especies de prueba en vasos en invernadero y se aplicó metolaclor a 1.5 y 3.0 kg.i.a./ha y prometrina a 0.75 y 1.5 Kg.i.a./ha dejando testigos. Se tuvieron 5 repeticiones/tratamiento con 4 semillas/repetición. el suelo se mantuvo al 80% de la capacidad de campo.

Cada 10 días durante 60 días se sembraron las especies indicadoras observándose la emergencia, los síntomas y la mortalidad o desarrollo posterior a la emergencia. De las especies probadas, trigo y quelite dieron buena respuesta diferencial para metolaclor, avena y quelite para prometrina. De las notas tomadas la única que da una graduación diferencial es la observación del desarrollo de síntomas conforme a una escala de 4 grados de daño.

Resultados experimentales. Los resultados del Cuadro 3 muestran que la sintomatología y desarrollo del trigo indican la disminución de los efectos tóxicos del metolaclor a través del tiempo y que a los 57 días de la aplicación las plantas emergieron y crecieron normales, iguales al testigo. El quelite es más susceptible y a los 57 días aún muestra clorosis pero el daño en general era débil. La prometrina parece tener una residualidad más prolongada como se vé en los efectos sobre avena y quelite.

#### Experimento III Percolación en diversas dosis y precipitaciones.

Metodología. Se llenaron vasos con 500 g de suelo y se trataron 12 de ellos con metolaclor a 1.5 y 2.0 Kg.i.a./ha y otros 12 con prometrina a 0.75 y 1.0 Kg.i.a./ha. Se regó con lluvia simulada hasta llegar, en un lote, a 70% de la capacidad de campo (100 cc/vaso) y en otro lote al 100% de capacidad de campo (145 cc/vaso). A los 3 días de la aplicación se rompió el vaso, se sacó el cilindro de suelo y se cortó transversalmente en estratos de 0-3, 3-6 y 6-9 cms. de la superficie. Se llevó cada estrato a una caja Petri y se sembraron en cada uno 4 semillas de trigo y 4 de quelite como especies indicadoras ya que eran las que mejor se habían comportado en pruebas anteriores.

Resultados experimentales. Los efectos de metolaclor fueron bien registrados por el trigo. El Cuadro 4 muestra que el herbicida no percoló hasta el estrato a 6-9 cms y alcanzó el estrato 3-6 solamente con la dosis alta; es claro que quedó, en cambio, concentrado en la capa superior del suelo (0-3 cm). La percolación de la prometrina fue bien indicada por el trigo pero aún mejor por el quelite; la dosis baja se comporta en la misma forma pero sus efectos son mucho más evidentes (Cuadro 4).

#### Discusión

El experimento I comprobó que tanto trigo como avena son especies que indican la presencia de metolaclor y de prometrina en el suelo de modo confiable. Sin embargo no se observaron diferenciales entre la aplicación a suelo húmedo o seco aunque Jordan (2) dice que la prometrina se comporta mejor en suelos preirrigados. Con respecto al metolaclor Braverman (1) está de acuerdo en que la humedad no hizo diferencia en bioensayos con arroz en suelos inundados y no inundados.

En el experimento II se comprobó que la residualidad de metolaclor y de prometrina puede medirse por medio de la sintomatología y el crecimiento mostrado por las plantas durante dos meses de siembras en fechas sucesivas. La especie que mejor indica la paulatina desaparición del metolaclor es el quelite y para la prometrina es la avena. Se encontró que la prometrina es más residual que metolaclor lo cual está de acuerdo con Thomson (4) el experimento no es bien concluyente como se efectuó; debe objetivizarse la escala de daño por medio de notas características y precisas o, mejor aún, por medio de fotografías.

En el experimento III los mejores indicadores fueron trigo para metolachlor y quelite para prometrina; el parámetro que mejor indicó la percolación de los herbicidas en relación con la humedad es el crecimiento durante 10-15 días medido en peso fresco. Los resultados están de acuerdo con Milanova (3) y Utulu (5) en que la lluvia fuerte provoca arrastre de metolachlor a capas inferiores del suelo.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- Braverman, M.P.; T.L. Lavy y C.J. Burnes 1986. The degradation and bioactivity of metolachlor in the soil. *Weed Science* 34: 479-484 1/
- Jordan, L.S.; J.M. Lyons; W.H. Isom y B.E. Day 1968. Factors affecting performance of preemergence herbicides *Weed Science* 16:457-462 2/
- Milanova, S. 1986. The effect of some factors on the movement of metolachlor and lenacil in the soil *Weed Abst.* 35: (1762) 3/
- Thomson, W.T. 1983. *Agricultural chemicals. Book II Herbicides* (1983-1984 revisión). Thomson Publ. Fresno, Calif. 4/
- Utulu, S.N.; I.O. Akobundu; A.a.A. Fayemi 1986. Persistence and Downward movement of some selected herbicides in the humid and subhumid tropics *Weeds Abst.* 35: (3754). 5/

Cuadro 1 Tratamientos a que se sujetaron las especies trigo (Triticum aestivum), avena (Avena sativa), quelite (Amaranthus hypochondriacus) y correhuela (Convolvulus arvensis) en el Experimento 1.

| Estado del suelo al aplicar | Capacidad de campo posterior       | Herbicida y concentración Kg.i.a./ha.            | Especies indicadoras                    | Número de repeticiones. |
|-----------------------------|------------------------------------|--|---|-------------------------|
| Seco                        | 60%                                | Metolaclor<br>3.0                                | avena<br>trigo<br>quelite<br>correhuela | 4<br>4<br>4<br>4        |
|                             |                                    | Prometrina<br>0.75                               | idem.                                   | idem.                   |
|                             | 80%                                | Como el Experimento a 60% de capacidad de campo. |   |                         |
| Húmedo                      | Como el Experimento con suelo seco |  |   |                         |

Cuadro 2. Experimento I. Peso fresco del talluelo (g) de trigo (Triticum aestivum) cv Monterrey 78-2 y avena (Avena sativa) cv América 1 sembradas en suelo con tratamientos de herbicida y humedad. Datos a los 15 días de emergencia; promedios de 5 repet./tratam. (20 plántulas).

| Herbicida Kg.i.a./ha. | Estado del suelo |           | Peso fresco (g) |       |
|-----------------------|------------------|-----------|-----------------|-------|
|                       | al sembrar       | posterior | Trigo           | Avena |
| Testigo 0             | Seco             | 60% cc    | 0.97            | 0.90  |
|                       | Seco             | 80        | 1.23            | 1.22  |
|                       | Húmedo           | 60        | 0.92            | 0.63  |
|                       | Húmedo           | 80        | 1.28            | 0.95  |
| Metolaclor 3.0        | Seco             | 60% cc    | 0.04            | 0.24  |
|                       | Seco             | 80        | 0.08            | 0.18  |
|                       | Húmedo           | 60        | 0.04            | 0.44  |
|                       | Húmedo           | 80        | 0.06            | 0.28  |
| Prometrina 0.75       | Seco             | 60% cc    | 0.66            | 0.34  |
|                       | Seco             | 80        | 0.70            | 0.22  |
|                       | Húmedo           | 60        | 0.66            | 0.52  |
|                       | Húmedo           | 80        | 0.98            | 0.36  |

Trigo: cv=26.72% DMS: Herbicida\*\*; Humedad \*\*

Avena: cv=30.57% DMS: Herbicida\*\*; Humedad no significativo

Cuadro 3. Experimento II. Daño observado en plántulas procedentes de semillas en fechas sucesivas después de la aplicación de herbicida al suelo. Datos promedio de 5 repet./tratam. (20 plántulas).

| <u>Especie</u>                              | <u>Tratamiento</u><br><u>Kg.i.a./ha.</u> | <u>Grado de daño al sembrarse a los días de la aplicación indicados.</u> |           |           |           |           |
|---|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   |  | <u>13</u>  | <u>26</u> | <u>37</u> | <u>48</u> | <u>57</u> |
| <u>Trigo (Triticum aestivum)</u>            | Metolaclor 0                             | a  | a         | a         | a         | a         |
|   | 1.5                                      | d  | d         | d         | b         | a         |
|   | 3.0                                      | d  | d         | d         | b         | a         |
| <u>Quelite (Amaranthus hypochondriacus)</u> | Metolaclor 0                             | a  | a         | a         | a         | a         |
|   | 1.5                                      | d  | d         | c         | c         | b         |
|   | 3.0                                      | d  | d         | c         | c         | b         |
| <u>Avena (Avena sativa)</u>                 | Prometrine 0                             | a  | a         | a         | a         | a         |
|   | 0.75                                     | d  | d         | c         | c         | b         |
|   | 1.75                                     | d  | d         | c         | c         | b         |
| <u>Quelite (Amaranthus hypochondriacus)</u> | Prometrine 0                             | a  | a         | a         | a         | a         |
|   | 0.75                                     | d  | d         | c         | c         | b         |
|   | 1.5                                      | d  | d         | d         | c         | b         |

Grados de daño: a= normal b= ligero (clorosis y necrosis en ápices de hojas; crecimiento pobre) c= medio (clorosis y necrosis en bordes de hojas; crecimiento pobre) d= fuerte (bordes de hoja necrosados; crecimiento muy pobre).



Cuadro 4. Crecimiento en % en peso al testigo en suelo no tratado de plántulas sembradas en estratos de diferente profundidad en suelo tratado con herbicida y con dos intensidades de lluvia simulada en invernadero. Promedios de 6 repet./tratam. (24 plantas).

| Herbicida<br>Kg.i.a./ha                              | Lluvia<br>% cap. campo | Profundidad del estrato (cm) |      |      |
|--|------------------------|------------------------------|------|------|
|  |                        | 0-3                          | 3-6  | 6-9  |
| Trigo ( <u>Triticum aestivum</u> ) cv Monterrey 78-2 |                        |                              |      |      |
| Metolaclor 1.5                                       | 70                     | 24.9                         | 100  | 100  |
|  | 100                    | 17.6                         | 75   | 100  |
| Metolaclor 2.0                                       | 70                     | 11.4                         | 100  | 100  |
|  | 100                    | 8.7                          | 51.9 | 100  |
| Quelite ( <u>Amaranthus hypochondriacus</u> )        |                        |                              |      |      |
| Prometrina 0.75                                      | 70                     | 0.0                          | 98.0 | 98.0 |
|  | 100                    | 0.0                          | 11.1 | 35.6 |
| Prometrina 1.0                                       | 70                     | 0.0                          | 100  | 100  |
|  | 100                    | 0.0                          | 38.4 | 66.8 |

Trigo: cv = 23.92% DMS\*\* Tratamientos, herbicidas e interacción  
 Quelite: cv = 27.25% DMS\*\* Tratamientos, herbicidas e interacción

**GRAMOCIL: EN EL CONTROL INTEGRADO DE LA MALEZA EN VID Vitis vinifera  
(L.) EN LA REGION DE CD. DELICIAS, CHIH. 1987**

Piñon V., H.M.\*; Reyes S.J.J.G.\*\*; -  
Valdes F., A. \*\*\*;

**INTRODUCCION**

Los cultivos frutícolas más importantes en el Edo. de Chihuahua son: -  
nogal, manzano, durazno, chavacano, ciruelo y vid. Este último se -  
inicio en la región durante la decada de 1930 a 1940, con la apertura  
del Distrito de Riego 005.(2).

En México se cultivan 26,000 has. que representan 0.26% de la explota  
ción mundial con una producción de 240,000 ton. (1). Actualmente en  
el Distrito de riego No. 040 se cultivan 1,200 has., con una produc  
ción de 9,600 ton. representando el 5% de la producción nacional, con  
un promedio de 8 ton./ha.

El cultivo de la vid en Cd. Delicias, tiene una gran trascendencia -  
social debido a la generación de empleos, especialmente durante el -  
invierno que es una etapa de escasa actividad agrícola, reduciéndose  
los problemas de desempleo en la región. Así pues la explotación de  
la vid cuenta con varias ventajas tales como alta redituabilidad y la  
posibilidad de utilizar terrenos no aptos para otros cultivos.

La maleza representa un problema de importancia para los viñedos, el  
control integrado de maleza es una práctica que se considera esencial  
para lograr una máxima producción y una buena calidad del fruto ya -  
que se establece una competencia por agua, luz y nutrimentos a la vez  
que interfieren en la cosecha de la uva, como también sirven de hospe  
deras a muchos organismos como insectos, hongos, bacterias, virus y  
nematodos.

La eliminación de la maleza por medio de un control integrado bien -  
planificado puede reducir y eliminar esta competencia con el cultivo.

- 
- \* Ing. Agrónomo egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas, -  
UACHIH.  
\*\* Ing. Agrónomo Inspector Fitosanitario de Sanidad Vegetal,  
Cd. Delicias, Chih.  
\*\*\* Ing. Agrónomo, Jefe de Subprograma de Sanidad vegetal en el -  
Estado de Chihuahua.

En la región, este problema se ha venido resolviendo mediante el uso de rastra y control manual sobre las hileras, prácticas que en ocasiones no son realizadas en épocas oportunas a causa de las lluvias que se presentan durante su ciclo; razón por la cual se hace importante el uso de productos químicos para un mejor control.

En base a lo anterior, se realizó el presente experimento, con el siguiente objetivo: Determinación de la dosis óptima económica de gramocil (paraquat + diuron) para el control de maleza en el cultivo de la vid.

#### LITERATURA REVISADA

Hayward (1986).- Menciona que la actividad del paraquat puede ser mejorada artificialmente alternando la velocidad de la fotosíntesis en la planta con la adición de inhibidores químicos.

Estos inhibidores reducen la velocidad de fotosíntesis, reduciendo al mismo tiempo la conversión cíclica de paraquat y la liberación de compuestos tóxicos asociados con su modo de acción.

Valdés (1986).- Lo describe como un herbicida de contacto no selectivo que mata rápidamente; contiene 276 gramos de dicloruro de paraquat (200 grs. de paraquat), 100 grs. de diuron por litro.

Las características de gramocil son:

- Suprime y mata la parte aérea de la maleza perenne y anuales.
- Acción rápida, mata totalmente en cuatro a cinco días.
- No tiene efectos residuales en el suelo.
- No causa daños al ser pulverizados sobre la corteza madura.
- Puede mezclarse con otros herbicidas residuales y hormonales.

Los cultivos en los que se puede aplicar se muestran en el cuadro No. 1

Modo de acción.

Paraquat está contenido tanto en gramoxone como en gramocil, los cuales requieren fotosíntesis activa para realizar su efecto herbicida. En días soleados la planta tiene una rápida velocidad fotosintética dando una pronta desecación de la hierba con poco movimiento de paraquat. En condiciones nubladas la fotosíntesis es más lenta; los síntomas de paraquat aparecen más lentamente y el efecto final es mejorado debido a que el paraquat tiene más tiempo para moverse uniformemente.

Gramocil contiene un inhibidor fotosintético, diurón, el cual reduce la velocidad de fotosíntesis, así como la acción de paraquat, incrementando su movimiento y muerte final de la maleza.

#### TAMAÑO DE LA MALEZA

Gramocil debe aplicarse cuando la maleza es joven y con una altura entre 10 y 15 cm., para obtener mejores controles.

#### DOSIS

Gramocil se usa en dosis de 1.0 a 1.5 lts./ha. para maleza de 10 - 15 cm. de altura y rebrotes; de 1.5 a 3.0 lts./ha. para maleza de más de 15 cm. de altura.

Tipo de surfactante.

Se utiliza a razón de 2.5 ml./lt. de agua ó 0.05% de surfactante no iónico (Agral 90).

Técnicas de aplicación.

Mezclar la cantidad requerida de gramocil con agua limpia en el tanque del pulverizador.

a) Pulverizador terrestre: 200 - 300 lts. de agua/ha.

b) Aéreo: 50 lts. de agua por hectárea.

Es esencial hacer la asperción con precisión y cubrir totalmente la maleza; asegurarse de que las boquillas estén en buenas condiciones y que el aguilón del pulverizador esté ajustado a una altura suficiente para garantizar la cobertura total.

Condiciones ambientales.

Gramocil puede ser aplicada en cualquier época del año, para el control de la maleza.

#### MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en un viñedo de la variedad carignane, localizado por la carretera Delicias - Naica.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones (cuadro No. 2).

La parcela experimental fue de 75 m<sup>2</sup>., y el área total fué 1,350 m<sup>2</sup>.

La aplicación del herbicida se realizó 40 días antes de la cosecha, cuando la maleza tenía una altura promedio 16 cm. (gráfica No. 1) y una cobertura del 75% (gráfica No. 2).

La aplicación se llevó a cabo con una aspersora de mochila motorizada marca Robin Sprayer; a una presión constante de 3.0 kg/cm<sup>2</sup> con un aguilón de 1.5 metros de ancho con cuatro boquillas (80 04).

Los datos que se tomaron para evaluar los tratamientos fueron cuantificados visualmente: Porcentaje de control, especies de maleza (gráfica No. 2) porcentaje de rebote, fitotoxicidad al cultivo y aparición de nuevas generaciones; éstas se hicieron a los 3, 10 y 35 días después de la aplicación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las malas hierbas que se presentaron en el experimento fueron: quesito (Anoda cristata L.) (Scop), retama (Flaveria trinervia L.) quelite (Amaranthus spp) correhuela (Ipomea purpurea L.) (Lam), golondrina aérea (Euphorbia sp).

La gráfica No. 1, muestra las alturas promedio de la maleza que se encontró en el huerto. Las plantas presentes son anuales con un promedio de 16 cm. de altura, no se presentaron plantas perennes.

La gráfica No. 2 nos presenta la cobertura de la maleza existente en los tratamientos el quesito fué de 35.8% y la retama 23.6% fueron los que más porcentaje presentaron.

En el cuadro No. 3, se muestra el efecto de control de gramocil a cuatro diferentes dosis sobre maleza anual donde se observa el control de gramocil a los 3 y 7 días después de haberse aplicado con un excelente control.

El cuadro No. 4 muestra el control de las 4 dosificaciones de gramocil sobre cada una de las especies presentes en el huerto. Observandose el excelente control sobre ellas.

Sin embargo no fué hasta los 35 días después de la aplicación, cuando apareció nueva generación de un 5% en toda la parcela experimentada. El control de éstas se realiza en forma natural ya que se ven afectadas por las bajas temperaturas de la época de frío en la región.

En lo que se refiere a rebrote únicamente para el caso de gramocil a 1.0 lts/ha. y en quesito se presentó el rebrote, con respecto a los demás no hubo rebrote significativo.

Con respecto al experimento la mejor dosis para el control de maleza anual fué 2.0 a 3.0 lts/ha.

### CONCLUSIONES

Los resultados de un año y una localidad fueron:

- 1.- La maleza dominante fué el quesito, retama y zacate pega ropa (gráfica No. 2).
- 2.- La dosis óptima económica de gramocil en el control de plantas anuales de 10 a 20 cm., de altura (gráfica No. 1) es de 2.0 a 3.0 lts/ha.
- 3.- A ninguna dosis se presentaron efectos de fitotoxicidad en el cultivo de la vid.

### BIBLIOGRAFIA

Ricardo Duran Flores, 1978. Evaluación de herbicidas en el cultivo de la vid en Cd. Delicias, Chih. 1/

Anónimo, 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola en Delicias SARH campo agrícola experimental de Delicias, Chih. 1984. 2/

Hayward (1986). Bases para el mejoramiento de la actividad de paraquat con inhibidores fotosintéticos y resumen del séptimo Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza y octavo Congreso de la Asociación Latinoamericana de Maleza. ICI plant protection division, Inglaterra.

Valdés Flores A., 1986. Gramocil, nueva alternativa para el control integral de la maleza en nogal y manzano. Resumen del séptimo Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza y octavo Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Maleza, Sanidad Vegetal, Cd. Delicias, Chih. México.

Cuadro No. 2. Tratamiento y dosis empleados en el control integrado de la maleza en vid. Sanidad vegetal, Cd. Delicias, Chih. 1987.

| Tratamiento        | Dosis (Lt/Ha.) |
|--------------------|----------------|
| Gramocil           | 1.0            |
| Gramocil           | 2.0            |
| Gramocil           | 3.0            |
| Gramocil           | 4.0            |
| Testigo enhierbado | Sin aplicar    |

Cuadro No. 2. Tratamiento y dosis empleados en el control integrado de la maleza en vid. Sanidad vegetal, Cd. Delicias, Chih. 1987

| Tratamientos       | Dosis (Lt/Ha.) |
|--------------------|----------------|
| Gramocil           | 1.0            |
| Gramocil           | 2.0            |
| Gramocil           | 3.0            |
| Gramocil           | 4.0            |
| Testigo enhierbado | Sin aplicar    |

Cuadro No. 3. Control de maleza anual por los diferentes tratamientos en el cultivo de vid. Sanidad vegetal, Cd. Delicias, Chih. 1987

| Tratamientos        | 29 de agosto<br>3 DDA* | 7 de sept.<br>10 DDA* | 2 de octubre<br>35 DDA* |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Gramocil 1.0 LT/HA  | 84.60                  | 86.76                 | 86.76                   |
| Gramocil 2.0 LT/HA  | 95.00                  | 99.88                 | 100.00                  |
| Gramocil 3.0 LT/HA  | 98.00                  | 99.88                 | 100.00                  |
| Gramocil 4.0 LT/HA  | 98.00                  | 100.00                | 100.00                  |
| Testigo sin aplicar | 00.00                  | 00.00                 | 00.00                   |

\*DDA.- Días después de la aplicación

Cuadro No. 3. Control de maleza anual por los diferentes tratamientos en el cultivo de vid. Sanidad vegetal, Cd. Delicias, Chih. 1987

| Tratamiento         | 29 de agosto<br>3 DDA* | 7 de sept.<br>10 DDA* | 2 de octubre<br>35 DDA* |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Gramocil 1.0 LT/HA  | 84.60                  | 86.76                 | 86.76                   |
| Gramocil 2.0 LT/HA  | 95.00                  | 99.88                 | 100.00                  |
| Gramocil 3.0 LT/HA  | 98.00                  | 99.88                 | 100.00                  |
| Gramocil 4.0 LT/HA  | 98.00                  | 100.00                | 100.00                  |
| Testigo sin aplicar | 00.00                  | 00.00                 | 00.00                   |

\*DDA.- Días después de la aplicación



Gramocil: en el control de la maleza en vid *Vitis vinifera* (L.) en la región de Cd. Delicias, Chih., 1987.

Cuadro No. 4. Control de los 4 tratamientos de gramocil en cada una de las especies presentadas en el experimento. Sanidad Vegetal, Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Tratamiento       | <u>Quesito</u> |      | <u>Golondrina</u> |      | <u>Retama</u> |      | <u>Pega ropa</u> |      | <u>Quelite</u> |      |
|-------------------|----------------|------|-------------------|------|---------------|------|------------------|------|----------------|------|
|                   | 3 DDA*         | 7DDA | 3DDA              | 7DDA | 3DDA          | 7DDA | 3DDA             | 7DDA | 3DDA           | 7DDA |
| Gramocil 1 lt./ha | 35             | 35   | 100               | 100  | 90            | 100  | 98               | 98.8 | 100            | 100  |
| Gramocil 2 lt./ha | 75             | 99   | 100               | 100  | 100           | 100  | 100              | 100  | 100            | 100  |
| Gramocil 2 lt./ha | 90             | 99   | 100               | 100  | 100           | 100  | 100              | 100  | 100            | 100  |
| Gramocil 4 lt./ha | 98             | 100  | 100               | 100  | 100           | 100  | 100              | 100  | 100            | 100  |
| Testigo           | 0              | 0    | 0                 | 0    | 0             | 0    | 0                | 0    | 0              | 0    |

\* Días después de la aplicación.

Cuadro No. 1. Cultivos, dosis y recomendaciones para Gramocil

| Recomendaciones  | Dosis de "Gramocil"<br>L/ha   | Notas   |
|--|---|---|
| <b>Control de las malezas</b>  |   |   |
| <u>Cultivos tropicales</u><br>Bananos, cítricos,<br>cacao, cocos, café,<br>palma africana, plátanos,<br>hule, te, etc.   | pulverizadores de tractor, 1,5 a 4,0  | "Gramocil" no causa daños al ser pulverizado sobre la corteza madura pero sí que causará daños si se pulveriza sobre las partes verdes de las plantas cultivadas. |
| <u>Cultivos frutales</u><br>Manzanas, paltas, anacardos, mangos, papayas, duraznos, peras, ciruelas, vides, grosellas espinosas y otras frutas de baya, anonás, etc. | Pulverizadores tenidos en la mano. La dosis también puede ser fundada en la concentración. Usar un 0,5 a 0.75%. | En cultivos arbóreos o arbustivos recién establecidos. se debe cuidar de <u>no</u> aplicar a la corteza inmadura del tronco o los tallos.                         |

## Espárragos, alcachofas

### Silvicultura

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| <u>Siembra directa, pre-plantación y pre-emergencia del cultivo.</u><br>Algodón, maíz, sorgo, trigo, cebada, avena, centeno. | 1,5 a 3,0 | En suelos muy arenosos o turbosos, el tratamiento no debe hacerse menos de 3 días antes de la siembra o 3 días antes de la fecha esperada de emergencia del cultivo. Para recomendaciones detalladas, consultar a su distribuidor ICI Plant Protection local.                   |
| Frijoles, soya, arroz  | 1,5 a 3,0 | No aplicar más de 5 l/ha cada año.  |
| Papas  | 1,5 a 3,0 | Aplicar en pre-emergencia y hasta un 10% de emergido, lo que dañará los brotes emergidos pero las plantas se recuperan pronto.  |
| <u>Entre las líneas (cultivos anuales).</u> Usar únicamente en algodón, maíz, sorgo.   | 1,5 a 3,0 | Tratar con cuidado de preferencia antes de tener la maleza una altura de 15 cm, evitar el contacto con el follaje verde del cultivo.  |
| <u>Alfalfa</u>   | 1,5 a 3,0 | Aplicar inmediatamente antes de terminar el reposo vegetativo o después del corte.<br>La alfalfa tiene que tener 6 meses de establecida antes de poderla tratar.  |
| <u>Tierra sin cultivos</u>   | 3,0 a 4,0 | Aplicar en forma de pulverización generalizada con o sin un herbicida residual adecuado. Repetir el tratamiento como sea necesario. Puede usarse para el control de las malzas en las orillas de las zanjas de riego/drenaje pero no contra las malezas que crezcan en el agua. |

Cuadro No. 2. Tratamiento y dosis en control integrado de maleza en huerto de vid. Sanidad vegetalyal. Cd. Delicias, Chih., 1987.

|                         |     |         |
|-------------------------|-----|---------|
| Gramocil.....           | 1.0 | lts/ha  |
| Gramocil.....           | 2.0 | lts/ha  |
| Gramocil.....           | 3.0 | lts/ha  |
| Gramocil.....           | 4.0 | lts/ha  |
| Testigo enhierbado..... | sin | aplicar |

CONSTRUCCION DE UN MODELO DE PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA EN CONTROL DE MALEZAS EN LA TÉCNICA DE CALENTAMIENTO SOLAR DEL SUELO, PARA LAS ZONAS PRODUCTORAS DE MELÓN EN MEXICO

Munro O., D. \*;  
Alcántar R., J.J. \*\*;  
Vargas G., E. \*\*\*

IMPORTANCIA

En el cultivo del melón en México las prácticas de control de malezas a base de deshierbes manuales (raspadillas) consumen un 25% de los costos totales de producción y significan una utilización deficiente de mano de obra estimada en más de un millón de jornales al año. Así mismo, la mayoría de las especies que infestan los terrenos son hospederos o reservorios de partículas virosas que después son transmitidas al cultivo afectando de manera drástica su productividad.

Debido a esto de 1985 a la fecha en INIFAP, se han establecido una serie de trabajos de investigación para evaluar la bondad de la técnica de solarización como método de desinfección del suelo y reducir al máximo las infestaciones de malezas, nemátodos, plagas y hongos fitopatógenos. Aún cuando se han observado excelentes resultados en control de malezas y hongos del suelo, se han detectado efectos marcados de orientación del surco o cama (efecto de bordo) o del ángulo de incidencia de los rayos solares, con deficiencia en control de especies resistentes como el zacate cola de zorra. También se han apreciado deficiencias en control cuando se presentan días nublados inmediatamente después del encolchado del suelo.

OBJETIVOS

El presente trabajo se estableció con la finalidad de conocer con mayor exactitud el efecto de las variaciones en las condiciones climáticas sobre la eficiencia de la técnica de solarización del suelo en el control de malezas, y disponer de un modelo que nos permita predecir su comportamiento en otras zonas productoras de melón en México.

- 
- \* Coordinador de Investigación en Control de Malezas INIFAP.
  - \*\* Investigador del Programa de Agroclimatología del CEFAPVA.
  - \*\*\* Investigador del Programa de Malezas del CEFAPVA.

## METAS

Para 1988 construir un modelo de predicción del comportamiento de la técnica de desinfección solar del suelo que considere:

- Período de cobertura del suelo.
- Radiación solar.
- Temperatura del suelo.
- Tipo de material (grosor).

En 1989 validación y ajuste del modelo en varias zonas productoras de México.

## REVISION DE LITERATURA

Egley (1983) y Horowitz Roger y Herlinger (1983) mencionan que la eficiencia en control de malezas del calentamiento solar está en función de las especies de malezas, profundidad de las semillas en el suelo y el período de cobertura con el plástico. Así tenemos que Horowitz et al (1983) encontraron que con 2 o 4 semanas de cobertura con plástico en verano controlaron malezas anuales con efectividad y que el control era apreciable un año después de retirado el plástico. Semillas de *Malva niceaensis* y otras especies no fueron controlados debido posiblemente a la cobertura dura de estas semillas. Por otra parte semillas de *Avena sterilis* L. que emergieron por abajo de 10 cm de profundidad tampoco fueron controlados.

Egley (1983) encontró que cobertura de plástico transparente por espacio de una semana redujo significativamente el número de semillas viables de *Sida spinosa* L., *Xanthium pensylvanicum* Wallr. y *Anoda cristata* (L) Schlecht. La cobertura de 1 a 4 semanas redujo totalmente la emergencia de *S. spinosa*, *Amaranthus* Spp, *Ipomoea* Spp en poblaciones naturales en el campo. Este autor reporta que las temperaturas máximas alcanzadas en la superficie del suelo (1.3 cm) bajo cubierta de plástico fueron de 65 a 69°C. comparados con 43 y 50°C. en suelo sin plástico.

Jacobsohn (1980) ensayó el método de solarización en un campo severamente infestado de la planta parásita *Orobanche aegyptica* L. aplicando el plástico por 36 días antes de la siembra de zanahoria (*Daucus carota* L.) sobre suelo húmedo. Dicho autor reporta incrementos de la temperatura del suelo de 8 a 12°C por encima de 56°C en los primeros 5 cm de profundidad con una drástica reducción de la población de *O. aegyptica* y otras malezas. Jacobsohn menciona que el calentamiento solar resultó un método económico simple y que evita el uso de sustancias tóxicas.

Rubin (1984) en Israel reporta que la cobertura del suelo con plástico transparente incrementó considerablemente la temperatura. Así mismo, menciona que las especies de malezas anuales respondieron al calentamiento del suelo en el laboratorio con el mismo patrón observado en el campo mediante calentamiento solar.

Este mismo autor encontró que las rizomas de *Cynodon dactylon* L. Pers. y *Sorghum halepense* L. Pers. fueron muy sensibles a la temperatura pero que tubérculos de *Cyperus rotundus* L. fueron capaces de sobrevivir a temperaturas tan altas como 80°C por espacio de 3 horas, menciona también que las especies con semillas grandes y pesadas o propagulos vegetativos, fueron capaces de emerger desde capas profundas del suelo y así prácticamente escaparon al efecto de las altas temperaturas. Otros efectos del calentamiento solar reportados son: El incremento del contenido de CO<sub>2</sub> en la atmósfera del suelo, y la presencia de etileno.

Standifer, Wilson y Proche-Sorbet (1984) en un estudio de uso de plásticos oscuros y claros para el control de malezas reportan que el número de semillas muertas y la profundidad del suelo que estas semillas fueron afectadas por el calentamiento solar varió con la especie o tipo de maleza. Mencionan estos autores que después de 40 días de exposición al plástico se obtuvo un control eficiente sobre semillas de *Commelina communis* L. a una profundidad de 11 cm. En este mismo periodo de exposición semillas de *Cyperus* spp y *Echinochloa crus-galli* L. Beauv. fueron muestras únicamente a 4 cm de profundidad.

#### MATERIALES Y METODOS

Para el logro de los objetivos planeados, en el ciclo otoño-invierno 1986-87, en terrenos del CEFAPVA se estableció el presente trabajo, en donde se ensayaron diferentes periodos de encolchado del suelo (0, 10, 20 y 40 días de cobertura del suelo) con plástico transparente (calibre 150). Para obtener un buen gradiente en las condiciones climáticas las aplicaciones del plástico al suelo se realizaron en diferentes fechas durante el año, con un intervalo de 30 días entre cada fecha. Para cada fecha de encolchado se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones.

Para la construcción del modelo se utilizaron los datos de radiación en Langleys diarios acumulados, temperatura del suelo en °C obtenida con geotermógrafos y densidad de población de malezas estimada mediante conteos al azar con cuadrantes de 0.250 m<sup>2</sup> efectuados a 0, 5, 10, 15 y 20 días después de retirado el plástico.

En el análisis de la información se utilizó regresión lineal simple ( $Y = a + bx$ ) para conocer el efecto de la intensidad de la radiación solar sobre la temperatura máxima del suelo. Además se utilizó regresión no lineal utilizando el modelo matemático  $Y = \frac{Y_{\text{máxima}}}{1 + (X)^b}$

c

en donde  $Y$  es el porcentaje de infestación de malezas estimado,  $X$  la temperatura máxima (de 0 a 5 cm del suelo) promedio del suelo, encolchado con plástico transparente (calibre 150);  $\bar{c}$  es la temperatura máxima promedio del suelo necesaria para reducir en un 50% la infestación de malezas y  $b$  es la pendiente de la curva de regresión.

## RESULTADO

Las especies que se presentaron en el lote experimental fueron: zacate cola de zorra (*Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv), quelite (*Amaranthus palmeri* Wats), cualilla (*Argythamnia neomexicana* Muell Arg.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), z. pitillo (*Ixophorus unisetus* (Pres l.) Schlecht), zacate granillo (*Panicum fasciculatum* Swartz), hierba del arlomo (*Boerhaavia erecta* L.), cuacha (*Kallstroemia maxima* L.), alfilerillo (*Eclipta alba* (L.) Kasskarl), z. timbuque (*Cenchrus echinatus* L.), golondrina semi-erecta (*Euphorbia hirta* L.), coquillo (*Cyperus rotundus* L.), zacate "Y" (*Panicum reptans* L.).

De estas especies la dominante fué z. cola de zorra (*L. filiformis*) que representó más del 80% de la población total.

Con los datos diarios de radiación acumulada en Langleys (Ly/día) registrados en actinógrafo junto con los datos de temperatura máxima diaria del suelo (promedio en los períodos encolchados) se construyó la curva (figura 1) ajustada por regresión lineal en donde se muestra que más de un 60% de la variación en la temperatura del suelo se explica por las variaciones en la intensidad de la radiación solar. Este efecto de calentamiento del suelo por la radiación atrapada por el plástico transparente se observa con mayor claridad en el cuadro 1 en donde se registra la temperatura máxima diaria (promedio) para los diferentes períodos de encolchado (10, 20 y 40 días) en 7 fechas de aplicación del plástico. Aquí se aprecia que a partir de la fecha del 29 de enero la temperatura del suelo se incrementó por encima de los 54°C. Esto se reflejó claramente en las poblaciones de malezas reportadas a partir de la fecha mencionada y así en la figura 2 se muestra el drástico abatimiento de la población a partir del 29 de enero en el período de 40 días con plástico. En las fechas posteriores se presentó un drástico abatimiento de la población\* en todos los períodos de cobertura del suelo con plástico.

Debido a la orientación de las camas (oriente-poniente) y al ángulo de incidencia de los rayos solares las diferentes fechas de encolchado del suelo, se presentó un marcado efecto de borde con notables diferencias en porcentaje de control entre el lado sur y el lado norte

\* Población registrada en conteos de malezas en ambos lados (Norte y sur) de la cama a los 20 días después de retirado el plástico.

de la cama. Así en las figuras 2a y 2b donde se aprecia la mayor población de malezas (total) y de z. cola de zorra en el lado norte de la cama con respecto al lado sur, en donde la mayor perpendicularidad de los rayos solares propició un mayor calentamiento del suelo.

Con los datos de temperatura del suelo (de 0 a 5 cm de profundidad) y de población de malezas se construyó el modelo (figura 3) de predicción del efecto de la temperatura del suelo sobre el porcentaje de infestación de malezas. En la figura se aprecia que para los tres periodos de encolchado del suelo, cuando la temperatura máxima (promedio) esta por encima de los 53°C se tiene una drástica reducción en el porcentaje de infestación de malezas. También se observa en las curvas estimadas que el patrón de comportamiento de la población es muy similar en 10, 20 y 40 días con encolchado.

Para usos prácticos de este modelo se puede decir que en las zonas productoras de melón en donde se alcancen temperaturas máximas del suelo encolchado con plástico entre 53 y 60°C se pueden esperar excelentes resultados en control de la totalidad de las especies incluyendo el zacate cola de zorra (*L. filiformis*). También, que estas temperaturas se pueden lograr en lugares en que se acumulen más de 650 Langleys (Ly) por día por efecto de la radiación solar.

#### CONCLUSIONES

- Las condiciones climáticas que prevalecieron en las fechas tempranas (octubre a diciembre) de aplicación del plástico provocaron deficiencias en control de malezas particularmente en el zacate cola de zorra que fué la especie dominante (80% de la población total).
- A partir de la fecha del 29 de enero se presentan excelentes resultados en control de todas las especies presentes en los diferentes periodos de encolchado debido a una mayor radiación solar e incremento en la temperatura del suelo con plástico.
- En base al modelo construido se puede establecer que en regiones o estaciones del año en que se alcancen más de 650 Langleys por día en radiación solar, se pueden esperar excelentes resultados en control de malezas mediante el encolchado del suelo por 10 días con plástico transparente (calibre 150).

#### BIBLIOGRAFIA

- Baruch Rubin and Abraham Benjamín 1984. Solar heating of the soil: Involvement of environmental factors in the weed control process. Weed Sci. 1984 Vol. 32: 138-142.
- Egley, G.H. Weed seed and seedling reductions by soil solarization with transparent polyethylene sloets. Weed Sci. 31: 404-409.
- Grinstein, A. Katan, J. Abdul-Razik, A Zeydan, O Elad 1979. Control



of Sclerotium rolfsii and weeds in peanuts by solar heating of soil. Plant Dis Repr. 63: 1056-59.

Horowitz, M. Y. Roger, and G. Herzlinger 1983. Solarization for weed control. Weed Sci. 31: 170-179.

Jacobsohn, R.; A. Greenberger, J, Katan, M. Levi, and H. Alon 1980. Control of Egypt broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and other Weeds by means of solar heating of the soil by polyethylene mulching. Weed Sci. 28: 312-316.

Katan, J. Fishler, G. Grinsteing, A. 1980. Solar heating of the soil and other methods for the control of Fusarium, additional soilborne pathogens and weed in Cotton. See Ref. 37 pp. 88-81.

León C. Standifer, Paul W. Wilson, and Rhonda Porche-Sorbet. Effects of solarization on soil weed seed populations. Weed Sci. (1984) Volume 32: 369-373.

## CONTROL QUIMICO Y CULTURAL (SOLARIZACION) DE MALEZAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION DE MELON EN TUNELES DE PLASTICO

Munro O., D. \*; Vargas G., E. \*;  
Alcantar R., J:J: \*\*\*

### IMPORTANCIA

En los últimos 3 años la producción de melón en México se ha visto severamente afectada por problemas de enfermedades virosas transmitidas por insectos, además de plagas del follaje y del fruto. Debido a esto se presentan drásticas reducciones en los rendimientos unitarios y los costos de producción se han incrementado por concepto de aplicación de pesticidas.

Una de las alternativas que se pueden manejar para evitar los problemas antes mencionados, es la utilización de túneles de plástico con el criterio de protección fitosanitaria al ataque de plagas y a la trasmisión de enfermedades virosas. Entre las dificultades prácticas que implica esta técnica de producción, destaca la referente a que se necesita un estricto control de malezas en pre-siembra, ya que se tendría que retirar la cubierta de plástico para la eliminación de malezas con el consecuente riesgo de invasión de plagas al interior del túnel.

### OBJETIVOS

- Diseñar programas de control integrado de malezas en el sistema de producción de melón en túneles.
- Determinar tratamientos herbicidas que pueden ser compatibles con el sistema.
- Verificar la bondad de la técnica de solarización para el control de malezas en el sistema de túneles.

### METAS

Para 1988 tener información de prácticas eficientes de control de malezas en el sistema de producción de melón en túneles de plástico.

\* Coordinador de Investigación Control de Malezas INIFAP.

\*\* Investigador del Programa de Malezas del CEFAPVA.

\*\*\* Investigador del Programa de Agroclimatología del CEFAPVA.

## REVISION DE LITERATURA

### HERBICIDAS

Talbert, R.E. et al (1978), encontraron buen control de malezas en melón con el producto Ethalfluralin a 1.7 kg/ha y Diclofop 1.1 kg + Chloramben - methyl 1.7 kg/ha aplicados en preemergencia. Estos mismos autores reportan a Dichlofop a 1.1 kg + Chloramben-methyl 1.7 kg/ha y a Ethalfluralin con buen comportamiento en sandía. Así mismo, reportan sistemas de cero labranza en melón mediante la aplicación en presiembra de Gramoxone de 0.6 a 1.1 kg/ha y Glifosate desde 2.7 a 11.2 kg/ha, sin efectos tóxicos en el desarrollo y rendimiento del cultivo.

Cordrey, T.D. et al (1979), reportan en un ensayo de herbicidas en cucurbitáceas, excelente control de malezas con Ethalfluoralin a 1.25 y 1.68 kg/ha, orizalin a 1.12 kg aplicados en preemergencia. Asimismo, a Pendimethalin a 0.85 kg/ha incorporado mecánicamente en presiembra. Respecto a la toxicidad a los cultivos (cucurbitáceas), mostrada por los productos, estos autores mencionan el Ethalfluoralin a 1.25 kg/ha como el único tratamiento sin daño.

Tobolsky y Biran (1972), encontraron que Chloramben-methyl ester a 2.4 y 3.6 kg/ha en suelos francos y pesados mostraron buen control de las más importantes malezas en melón, que fueron Amaranthus spp, Portulaca oleracea, Echinochloa sp, Panicum sp y Sorghum halepense. Este producto mostró residualidad por espacio de 8 a 10 semanas después de la aplicación sin efectos tóxicos al melón.

Pritchard y Warren (1979), reportaron que Oxyfluorfen incorporado a 1.12 kg/ha antes del trasplante del melón mostró buen control de Portulaca aoleracea, Abutilon theophrasti, Setaria glauca, Digitaria sanguinalis y Eleusine indica, estos autores mencionan que los rendimientos de melón no fueron afectados.

Monaco y Skroch (1980) evaluaron a Ethalfluoralin en varias cucurbitáceas por espacio de 4 años y encontraron en pepino un margen de tolerancia de 3 lb/acre y en melón de 2 lb/acre. Así mismo, este herbicida mostró buen control sobre Eleusine indica, Digitaria sanguinalis y Chenopodium album.

Darmstad G. (1979), este autor comparó a Ethalfluoralin con Trifluralin y Orizalin en cucurbitáceas de riego en un suelo migajón y reportó controles mayores de 90% de Amaranthus sp y Echinochloa crus-galli con Ethalfluoralin a 1.25 lb/acre. Por otra parte, Treflan y Orizalin a 1 lb/acre mostraron buen control de Amaranthus pero deficiente control de Echinochloa crus-galli.

## SOLARIZACION

Standifer, Wilson y Porche-Sorbet (1984), en un estudio en el que se compararon plásticos oscuros y transparentes para el control de malezas reportan que los factores que influyen en el efecto de solarización sobre el control de malezas son: La profundidad del suelo a que se encontraban las semillas de malezas y el tipo o especie de maleza, mencionan estos autores que después de 40 días de cobertura del suelo con plástico transparente, se obtuvo un excelente control sobre semillas de Commelina communis (L) a una profundidad de 11 cm, por otra parte, semillas de Cyperus spp y Echinochloa crus-galli (L.) Beauv, fueron controladas únicamente a 4 cm de profundidad.

Rubin (1984), en Israel reporta que la cobertura del suelo con plástico transparente incrementó considerablemente la temperatura del mismo. Así mismo, reporta que las especies de malezas anuales respondieron al calentamiento del suelo en el laboratorio con el mismo patrón observado en el campo con solarización. Este mismo autor encontró que los rizomas de Cynodon dactylon (L. Pers) y Sorghum halepense (L. Pers), fueron muy sensibles a la temperatura del suelo, pero que tubérculos de Cyperus rotundus L., fueron capaces de sobrevivir a temperaturas tan altas como 80°C, por espacio de 3 horas.

Jacobsohn (1980), ensayó el método de solarización en un campo severamente infestado de Orobanche aegyptiaca L. aplicando el plástico por 36 días antes de la siembra de zanahoria (Daucus carota L.) sobre el suelo húmedo. Dicho autor reporta incrementos en la temperatura de 8 a 12°C, por encima de los 56°C en los primeros 5 cm de profundidad, con una drástica reducción de la población O., aegyptiaca y otras malezas. Jacobsohn menciona que el calentamiento solar resultó un método económico simple que evita el uso de sustancias tóxicas.

Egley (1983) y Horowitz Roger y Herzlinger (1983), mencionan que la eficiencia en control de malezas del calentamiento solar (solarización) está en función de las especies de malezas, profundidad de las semillas en el suelo y período de cobertura con plástico.

Horowitz et al (1983), encontraron que con 2 ó 4 semanas de cobertura con plástico en verano controlaron malezas anuales con efectividad y el control persistió por más de un año después de retirado el plástico.

## MATERIALES Y METODOS

Para el logro de los objetivos anteriores, en invierno 1986-87 se estableció un experimento en el que se evaluaron diferentes tratamientos de control de malezas en pre-siembra, con las siguientes especificaciones de manejo.

Localización: Terrenos del CEFAPVA.

Fecha de siembra: 30 de enero.

Variedad: Top Mark.

Fertilización: 200-80-100 (aplicada al momento de la siembra).

Riegos: 29/I/87, 17/II/87, 27/II/87, 7/III/87, 14/III/87, 20/III/87, 27/III/87, 11/IV/87 y 15/IV/87,

Diseño experimental: Bloques al azar.

Número de repeticiones: 3

Tratamientos:

1.- Treflan 1.5 aplicado e incorporado mecánicamente al suelo inmediatamente antes de la siembra.

2.- Treflan 2.0 aplicado e incorporado mecánicamente al suelo inmediatamente antes de la siembra.

3.- Encolchado del suelo con plástico transparente por espacio de 40 días antes de la siembra (plástico calibre 150).

4.- Encolchado del suelo por 40 días en presiembra más la aplicación de Treflan inmediatamente antes del encolchado.

5.- Encolchado del suelo por 40 días antes de la siembra más la aplicación de Gramoxone 2.0 lt/ha inmediatamente después de retirado el plástico.

6.- Testigo (control manual de malezas) raspadilla más tres deshierbes ligeros; sin túnel de plástico.

Todos estos tratamientos a excepción del testigo se cubrieron con túneles de plástico transparente (calibre 600) sin aditivo, inmediatamente después de la nacencia de las plántulas del melón y se mantuvo cubierto el cultivo hasta la cosecha. El melón se sembró en camas de 1.50 de ancho con una distancia de 0.20 m entre plantas a una sola hilera en un extremo de la cama.

## RESULTADOS

Especies presentes.- Las especies de malezas que se presentaron en el lote experimental fueron Zacate cola de zorra (Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.), Cualilla (Argytmnia neomexicana Muell. Arg.), Verdolaga (Portulaca oleracea L.), Quelite (Amaranthus palmeri Wats), Zacate pitillo (Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht), Zacate granillo (Panicum fasciculatum Swart.), Toloache (Datura stramonium L.), Hierba

del arlomo (Boerhaavia erecta L.), Bejuco hoja de corazón (Ipomoea purpurea (L.) Roth), Zacate "Y" (Panicum reptans L.) y Coquillo (Cyperus sp).

De estas, la dominante fué el Z. cola de zorra representando más del 80% de la población total.

Control de malezas.- Para la calificación de control de malezas de los tratamientos se hizo una estimación de producción de biomasa de las mismas a los 27 días después de la siembra del melón. De esta manera en la figura 1 se muestra el peso verde y seco de la población total de malezas presentes para los diferentes tratamientos ensayados aquí se aprecian marcadas diferencias con el testigo (control manual) en la acumulación de biomasa total de malezas. Así mismo, en el cuadro 1 se muestran los porcentajes de control de malezas por especie en los tratamientos ensayados. Aquí se observa que para los tratamientos con solarización del suelo a excepción de Verdolaga (P. oleracea) el resto de las especies fueron susceptibles y se obtuvieron excelentes resultados de control.

En estos tratamientos (con solarización) se apreció un efecto de bordo con el Zacate cola de zorra debido a la inclinación de los rayos solares y a la orientación de las camas de siembra, que junto con la presencia de días medio nublados se apreció cierta deficiencia de la desinfección solar del suelo en esta especie.

Por otra parte en los tratamientos con Treflán (sin solarización del suelo) se observó un buen control de malezas a excepción de Cualilla (A. neomexicana) en la que se apreciaron deficiencias; cabe hacer notar que se detectó un visible retraso en el desarrollo de las plantas de melón en las parcelas tratadas con Treflán. Este efecto se reflejó en los rendimientos obtenidos.

Rendimiento.- Los mejores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos con solarización del suelo donde el rendimiento fluctuó entre 1,444 y 1,700 cajas de exportación. (cuadro 2). En los tratamientos con Treflán (sin solarización) aún cuando el rendimiento fue mayor de 1,000 cajas de exportación por hectárea se aprecia el daño de Treflán (fitotoxicidad). Las diferencias en producción con el testigo se atribuyen al microclima más favorable en el interior del túnel que favoreció el desarrollo y expresión del potencial de rendimiento del melón junto con la mayor sanidad de las plantas (sin daño de plagas ni presencia de virosis en los tratamientos con túnel).

Otra cosa que hay que destacar en el cuadro de rendimientos en cajas de exportación (cuadro 2) es la excelente distribución en tamaños más renumerados como fueron tamaños de 12 a 18 (cajas) que se obtiene con los tratamientos con solarización del suelo cubiertos con túnel.

## CONCLUSIONES

- Los mejores tratamientos en control de malezas y rendimientos obtenidos fueron solarización del suelo por 40 días en presiembra y solarización del suelo más la aplicación de Treflán a 2.0 lt/ha aplicada antes del encolchado del suelo.
- Los tratamientos con el herbicida Treflán aplicado inmediatamente antes de la siembra retrasaron el desarrollo de las plantas de melón y afectaron su rendimiento.
- Se obtuvieron excelentes rendimientos en melón bajo túnel en comparación con el testigo (sin túnel) las diferencias fluctuaron entre 400 y 900 cajas de exportación.

Cuadro No. 2. Producción de melón en cajas de exportación para diferentes tratamientos en control de malezas en el sistema de túneles. CEFAPVA-INIFAP 1987.

| T r a t a m i e n t o s                | Cajas (bruce) exportación/ha |      |     |     |     |     |     | Total |
|--|------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|  | T a m a ñ o s                |      |     |     |     |     |     |       |
|  | 9                            | 12   | 14  | 15  | 18  | 23  | 28  |       |
| 1.- Treflan 1.5                        | 8.23                         | 129  | 122 | 237 | 304 | 341 | 47  | 1,188 |
| 2.- Treflan 2.0                        | 41.15                        | 136  | 175 | 168 | 271 | 280 | 18  | 1,089 |
| 3.- Solarización 30 días               | 49.38                        | 160  | 227 | 272 | 427 | 483 | 82  | 1,700 |
| 4.- Solarización 30 +<br>Treflan 2.0   | 16.46                        | 104  | 143 | 207 | 403 | 502 | 161 | 1,536 |
| 5.- Solarización 30 +<br>Gramoxone 2.0 | 57.61                        | 240  | 249 | 256 | 325 | 283 | 34  | 1,444 |
| 6.- Testigo (sin túnel)                | 0.0                          | 6.17 | 37  | 93  | 197 | 286 | 127 | 746   |

Cuadro No. 1. Control residual de malezas en melón (túneles) CEFAPVA-INIFAP 1987.

| E s p e c i e s                                   | % de control %          |         |                    |                        |                          |
|---|-------------------------|---------|--------------------|------------------------|--------------------------|
|   | T r a t a m i e n t o s |         |                    |                        |                          |
|   | Treflan                 | Treflan | Solarización       | Treflan + Solarización | Solarización + Gramoxone |
| 1.5   | 2.0                     | 30      | 2.0 + Solarización | 30 + Gramoxone         |                          |
| Z. cola de zorra ( <i>Leptochloa filiformis</i> ) | 99.9                    | 99.9    | 94.8               | 82                     | 92.72                    |
| Cualilla ( <i>A. neomexicana</i> )                | 52                      | 64      | 74                 | 80                     | 57                       |
| Verdolaga ( <i>Portulaca oleraceae</i> )          | 97                      | 99      | 70                 | 30                     | 30                       |
| Quelite ( <i>A. palmeri</i> )                     | 80                      | 99      | 60                 | 40                     | 60                       |
| Z. pitillo ( <i>I. unisetus</i> )                 | 99                      | 100     | 99                 | 100                    | 94                       |
| Z. granillo ( <i>P. fasciculatum</i> )            | 99                      | 99      | 99                 | 100                    | 100                      |
| Toloache ( <i>D. stramonium</i> )                 | 90                      | 90.4    | 100                | 100                    | 100                      |
| H. del arlomo ( <i>B. erecta</i> )                | 82                      | 99      | 60                 | 98                     | 49                       |
| Bejuco ( <i>I. purpurea</i> )                     | 100                     | 100     | 100                | 100                    | 100                      |
| Zacate "Y" ( <i>P. reptans</i> )                  | 99                      | 100     | 98                 | 99.8                   | 99.5                     |
| Coquillo ( <i>Cyperus</i> sp)                     | 0                       | 0       | 0                  | 0                      | 0                        |

\* Porcentaje de control estimado en base a peso seco de las especies en relación al testigo. (27 días después de la siembra).

#### BIBLIOGRAFIA

- Baruch Rubin and Abraham Benjamin (1984). Solar heating of the soil: Involvement of environmental factors in the weed control process. *Weed Sci.* 1984. Vol. 32: 138:142.
- Cordrey, T. D., Hayes, R.M., Swingle, H. D., Ethalfluralin, oryzalin and pendimethalin for weed control in cucurbits. In proceeding of the 32nd Annual Meeting of the southern weed science society (1979) 150 (En) West tennessee Experiment. Station Jackson, Tennessee U.S.A.
- Darmstadt, G. Weed Control in selected cucurbits with ethalfluralin in proceedings of the 31st Annual California Weed conference (1979) 43-50 (En 7 ref.) California Poly State Univ. San Luis Obispo, U.S.A.
- Egley, G.H. 1983. Weed seed and seedling reductions by soil solarization with transparent polyethylene sloets. *Weed Sci.* 31: 404-409.
- Horowitz, M.; Y Roger, and G. Herzlinger 1983. Solarization for weed control. *Weed Sci.* 31: 170-179.



Jacobsohn, R., A. Greemberger, J. Katon, M. Cevi, and H. Alon, 1980. Control Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and other weeds by means of solar heating of the soil by polyethylene mulching. Weed ci. 28: 312-316.

León C. Standifer, Paul W. Wilson, and Rhonda Porche-Sorbet. Effects of solarization on soil weed seed populations - weed - Sci. (1984) 32: 369-373.

Monaco T.J. Skroch, W.A.A. Summary of ethalflurolin performance on cucurbits in proceedings of the 33rd Annual Meeting of the southern weed science society (1980) 71-80 (En) Hort. Sci. Dep, North Carolina State Univ. Raleigh, NC, U.S.A.

Pritchard, M.K., Warren, G.F. Oxyfluofen for pre-plant incorporated weed control in transplanted tomatoes and melons. In abstracts of (1979) meeting of the weed science society of America (1979) 44 (En) Purdxe Univ. West Lafayette, Indiana, U.S.A.

Talbert, R. E., Saunders, P.A., Hodger, L. (1978). Field evaluation of herbicides en vegetable crops 1978. Arkansas Agricultural Experiment Station (1979) No. 267, 14 pp (En) Dep. Agron. Univ. Arkansas Agric. Exp. Sta. Fayetteville, 72 701 U.S.A.

Tobolsky, I. Biron I., Anuben metyl ester a new selective herbicide for use in melon fields. In proceeding 4 th Israeli weed control conference. Rehavat 1970. Tel. Aviv. Israel weed science society of Israel (1972) 43(En) Agron. Ltd Tel Aviv from weed abstracts 22-2031.

## CONTROL INTEGRAL DE ZACATES CON FLUAZIFOP-BUTIL, EN EL CULTIVO DEL ESTROPAJO (Luffa ocutagula) DE TEMPORAL.

Uribe E., E. \*; López R., L. \*\*

El estropajo pertenece al género de las cucurbitáceas que comprende especies propias de América. Además lo cultivan muchos hortelanos chinos, los frutos tiernos se comen frescos ó cocidos, de las semillas se extrae aceite, los frutos secos son fibrosos y se usan a manera de esponja para lavar y en los baños.

Los principales problemas en las zonas temporaleras son las malezas, ya que éstas se pueden desarrollar más rápidamente que el cultivo porque aprovechan mejor la humedad y se desarrollan con mayor rapidez dejando al cultivo mucho muy retrasado.

Los zacates son de mayor cuidado por ser más difícil de controlar y además ya que estos presentan las dos formas de reproducción: sexual (semillas) y asexual (estolones y rizomas).

En el cultivo del estropajo es necesario mantenerlo limpio durante los 60 días después de la siembra para poder realizar con mayor facilidad, las espalderas donde va a trepar la planta del estropajo. Si es descuidado el cultivo se presenta el problema de las malezas y para poderlas controlar es necesario realizar un rose o chaponeo para efectuar posteriormente la práctica antes mencionada, además se corre el riesgo de cortar las guías de la planta del estropajo.

El trabajo lo llevó a cabo la Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar", en el municipio de Puente de Ixtla, Morelos, en los campos denominados "Los Picos" en un terreno que cuenta con una superficie de 1.5 ha. sembrada de estropajo y que presentó problemas con zacates y coquillos, en una alta población de estas malezas.

El control que realizan los agricultores de esta zona es únicamente por medio del rose cada vez que sea necesario y además con el paso del arado tirado por la yunta.

Los datos a tomar:

% de control.

La dosis que mejor controle.

Días transcurridos para controlar a los zacates.

\* Técnico Académico ESAHE Cd. Juárez, Chih.

\*\* Jefe del Depto. de Entomología. ESAHE Cd. Juárez, Chih.

Fitotoxicidad que presentó el cultivo.

En México los gramícidas son de reciente introducción y se han obtenido excelentes resultados en los cultivos de hoja ancha que son: algodón, soya, cacahuate y frijol.

Este herbicida (Fluazifop Butil) es sistématico y se caracteriza por su forma de actuar. Las hojas son los organismos de penetración más importantes, aunque toda la superficie de la planta se encuentra en condiciones de absorberlo y distribuirlo en su interior, a través de sus tejidos (traslocación), ejerciendo su acción en otra parte de la planta, afectando el metabolismo. Los síntomas característicos de dicho herbicida es primeramente retención del crecimiento, coloraciones rojizas, para pasar a coloraciones púrpuras muy marcadas, para iniciar con desecaciones en las puntas de las hojas y por último terminar con el zacate.

#### MATERIALES Y METODOS

El cultivo del estropajo se siembra a una distancia entre surco y surco de 2m. y entre planta y planta de 4m. Después de que empieza a guiar es necesario realizar hoyos cada 5m. para colocar las varas donde colgará el alambre para que la planta trepe por el mismo (ESPALDERA).

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos, cuatro repeticiones, además de dos testigos; uno completamente infestado de malezas y el otro con las labores que realizan los agricultores de esta zona. Las dosis probadas fueron 1, 2, 3, litros por ha. de Fluazifop Butil agregandoles 750 ml. de Agraplus por litro de herbicida.

Los bloques tienen una distancia de 6m por 8m con un total de 48m<sup>2</sup> de áreas por bloque.

Se calibró una bomba manual de mochila con capacidad de 18 lts. y se utilizó una boquilla de cono huco tipo Tejeet, obteniendo un gasto de 200 lts. de agua por ha., además fué utilizado material de laboratorio para realizar las aforaciones de las dosis.

Los zacates que se presentaron en el cultivo fueron:

Brachiaria mutica

Leptochloa panicea

Paspalum fimbriatum

Las aplicaciones fueron realizadas el día 15 de julio de 1987. 15 horas más tarde se presentó una precipitación pluvial por espacio de 5 horas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Cinco días después de que el herbicida fue aplicada se observó que:

En las dosis de un litro por hectárea de Fluazifop Butil se detuvo el crecimiento (25-30 cm.) de los zacates y presentaban coloraciones púrpuras muy marcadas principalmente en el Paspalum fibriatum y Leptochloa panicea, mientras que para Brachiaria mutica no presentó ninguna coloración.

En las concentraciones de dos litros por ha. los zacates que controló más rápidamente fueron: Paspalum fibriatum y Leptochloa panicea, presentando coloraciones púrpuras muy marcadas y además desecaciones en las puntas de las hojas. El zacate Brachiaria mutica presentó coloración púrpura tenue.

Para las concentraciones de tres litros por ha. se logró tener un control de un 40% en los zacates Paspalum fibriatum y Leptochloa panicea y panicea y para Brachiaria mutica.

Pasados diez días de haberse realizado la aplicación del herbicida se observó que:

En las dosis de un litro por ha. los zacates Paspalum fibriatum y Leptochloa panicea se había secado en un 40% y para Brachiaria mutica presentó coloraciones púrpuras muy marcadas y ligeras desecaciones en las puntas de las hojas.

Para las dosis de dos litros por ha. se controló en un 65% a los zacates Brachiaria mutica y Paspalum fibriatum, mientras que para Leptochloa panicea presentó el cogoyo completamente seco.

En las dosis de tres litros por ha. existió un 80% de control de zacates muertos como: Brachiaria mutica, Leptchloa panicea y Paspalum fibriatum.

Pasados quince días de haberse realizado la aplicación el control de las Gramíneas fué:

En las dosis de un litro por ha. se controlaron los zacates en un 77% encontrando plantas secas de Leptchloa panicea que eran las que habían presentado un poco más resistencia a esta dosis.

En las concentraciones de dos litros por ha. se observó un 85% de zacates muertos (Brachiaria mutica, Leptochloa panicea y Paspalum fibriatum).

En las dosis de tres litros por ha. existió un control de un 97% de zacates muertos de los que existían en el cultivo.

Veinte días después de que se realizó la aplicación de fluazifop butil se obtuvieron los siguientes resultados:

Los efectos en las dosis de un litro por ha. secó a los zacates en un 87%, no secándose el Leptochloa panicea y presentando coloraciones púrpuras.

Para las dosis de dos litros por ha. se logro obtener un control de un 98% secando a los zacates: Brachiaria mutica y Leptochloa panicea y el 2% que se encontraba en el cultivo aún vivo presentó las coloraciones características del herbicida.

En las dosis de tres litros por ha. controló en un 100% a los zacates anuales que se presentaron en este cultivo.

Veinticinco días después de que se aplicó el herbicida se observó que para la dosis de un litro por ha. existía un control de un 97% secando a los zacates que resistieron en un principio a esta dosis.

En las dosis de dos litros por ha. se controlaron los zacates en un 100% eliminando a los zacates existentes en este cultivo.

Los zacates que se presentaron en el cultivo son anuales y su reproducción por rizomas es casi nula.

El cultivo no presentó fitotoxicidad alguna al herbicida Fluazifop-butil en ninguna de sus tres dosis.

No hubo control alguno en las Cyperaceae spp. por ninguno de los dos productos.

Pasados treinta días después del primer rose, el agricultor realizó el segundo rose para tener mayor facilidad en sus labores del trepado del estropajo, además de que baja la competencia de las malezas con el cultivo.

Descripción del tratamiento utilizado en el trabajo de Control Integral de Zacates con Fluazifop Butil, en el cultivo de estropajo

| Tratamiento     | Material comercial<br>Lts./Ha. | Aplicaciones  |
|-----------------|--------------------------------|---|
| Fluazifop Butil | 1.0                            | Se realizaron 4 días después del chaponeo o rose, presentando una altura de los zacates de 10 cm. |
| Fluazifop Butil | 2.0                            | Se realizaron 4 días después del chaponeo o rose, presentando una altura de los zacates de 10 cm. |
| Fluazifop Butil | 3.0                            | Se realizaron 4 días después del chaponeo o rose, presentando una altura de los zacates de 10 cm. |

| Producto comercial | Dosis     | Días después de la aplicación | % de control   |
|--------------------|-----------|-------------------------------|--|
| Fluazifop Butil    | 1 lts/ha. | 5 días                        | Detención del crecimiento  |
| Fluazifop Butil    | 2 lts/ha. | 5 días                        | 15%  |
| Fluazifop Butil    | 3 lts/ha. | 5 días                        | 40%  |
| Fluazifop Butil    | 1 lts/ha. | 10 días                       | 40%  |
| Fluazifop Butil    | 2 lts/ha. | 10 días                       | 65%  |
| Fluazifop Butil    | 3 lts/ha. | 10 días                       | 80%  |
| Fluazifop Butil    | 1 lts/ha. | 15 días                       | 44%  |
| Fluazifop Butil    | 2 lts/ha. | 15 días                       | 85%  |
| Fluazifop Butil    | 3 lts/ha. | 15 días                       | 94%  |
| Fluazifop Butil    | 1 lts/ha. | 20 días                       | 84%  |
| Fluazifop Butil    | 2 lts/ha. | 20 días                       | 98%  |
| Fluazifop Butil    | 3 lts/ha. | 20 días                       | 100%   |
| Fluazifop Butil    | 1 lts/ha. | 25 días                       | 94%  |
| Fluazifop Butil    | 2 lts/ha. | 25 días                       | 100%   |
| Fluazifop Butil    | 3 lts/ha. | 25 días                       | 100%   |
| Testigo con maleza | 0 lts/ha. | 25 días                       | 0% los zacates presentaron una altura de 40-50 cm. de altura y de 6-8 hojas. |

EVALUACION DE 5 HERBICIDAS SOBRE EL CONTROL  
DE MALEZAS EN POTREROS DE CLIMA  
Af (c)

Hernández V., J.O. \*;  
Reichert P., A. \*\*;

ANTECEDENTES

A medida que el hombre empezó a seleccionar y mejorar las especies que escogió como cultivos primordiales para su alimentación, los problemas se agravaron por las especies indeseables.

Por consiguiente al adaptar las condiciones de crecimiento y haber reducido la diversidad ecológica, las malezas se han convertido en competidoras peligrosas para los cultivos.

Las malezas de las praderas son principalmente matorrales y especies perennes herbáceas de hoja ancha que son susceptibles a herbicidas de tipo hormonal.

Además se deben considerar la eliminación de aquellas plantas que ocasionan intoxicación y lesiones a los animales.

De los problemas que originan la invasión de malezas en la pradera se considera la competencia que existe con los pastos con respecto a espacio, luz, nutrientes, humedad del suelo; lo cual se ve reflejado en la baja calidad de los pastos y por consiguiente en la merma de la producción ganadera.

En los pastizales cultivados la vegetación invasora puede controlarse mediante métodos como el corte de plantas, la utilización de maquinaria y la aplicación de herbicidas selectivos que no dañen a los pastos y se permita la eliminación de plantas indeseables.

Se debe considerar ciertos puntos para el control de malezas como edad adecuada de la planta, método de aplicación y dosis óptima del herbicida.

Dentro de los métodos de aplicación se han probado los siguientes con buenos resultados: aplicación al follaje, a la parte baja de los tallos o troncos y tratamiento al tocón.

---

\* Investigador del Dpto. de forrajes del C.E.  
Las Margaritas INIFAP.

\*\* Investigador del Departamento de Desarrollo de Dow Química Mexicana.

En la actualidad existe gran cantidad herbicidas comerciales en el mercado, de los cuales hay que constatar su efectividad en la eliminación definitiva de malezas.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta la situación que existe en la zona ganadera de la Sierra Oriente del estado de Puebla, donde uno de los problemas que afecta a la ganadería es la invasión de malezas como la teshua Conostegia Xalapiensis y el llamado Ojo de totol Miconia spp.

#### OBJETIVO

Evaluar la efectividad de 5 herbicidas comerciales en el control de malezas en clima sub-tropical húmedo Af(c).

#### MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el C.E. "Las Margaritas" en cooperación con Laboratorios Dow; dicho campo se encuentra localizado en el municipio de Hueytamalco, Pue., en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental entre los 19°45' latitud Norte y 97°20' longitud Oeste, con un clima subtropical húmedo Af(c), una altura s.n.m. de 500 m., una precipitación pluvial de 3,000 mm. y periodo corto de secas, temperatura anual máxima, media y mínima es de 21, 30 y 8°C respectivamente.

El terreno es ondulado con pendientes de 15% o más, por lo consiguiente la invasión de malezas en los protereros reduce considerablemente el espacio de pastoreo por parte de los animales.

Se localizó una área homogénea y representativa de la población existente en la zona, considerando la edad de la planta (en pleno crecimiento), se probaron 12 tratamientos los cuales están constituidos por un número de 15 plantas/tratamiento previa identificación de cada tratamiento. Se realizó la aplicación de los herbicidas con bomba de mochila al follaje, a los tallos y aplicación basal en los tratamientos 11 y 12.

La distribución de los tratamientos se hizo al azar, considerando que se tomaron en cuenta las condiciones topográficas de la zona.



Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

| Tratamiento | Nombre comercial |      | Identificación<br>(Cintas adheribles) |
|-------------|------------------|------|---------------------------------------|
| 1           | Garlon 4         | .5%  | Azúl                                  |
| 2           | Garlon 4         | 1.0% | Roja                                  |
| 3           | Togar            | 1.0% | Verde                                 |
| 4           | Togar            | 2.0% | Amarilla                              |
| 5           | Crossbow         | 1.0% | Blanca                                |
| 6           | Crossbow         | 2.0% | Negra                                 |
| 7           | Tordón 101       | 2 %  | Azúl-Roja                             |
| 8           | Tordón 101       | 4.0% | Azúl-Verde                            |
| 9           | Starane          | 1.2% | Azúl-Amarilla                         |
| 10          | Starane          | 2.4% | Azúl-Blanca                           |
| 11          | Togar (basal)    | 1.0% | Rojo-Verde                            |
| 12          | Togar (basal)    | 2.0% | Rojo-Amarillo                         |

Se evaluó desde el momento de aplicación de los productos hasta que se detectó la muerte radicular de la planta. Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar y se realizó la prueba de Duncan existiendo diferencia significativa entre tratamientos.

FECHA DE INICIO: 28 de agosto de 1986

FECHA DE TERMINO: Hasta alcanzar muerte radicular

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2.

Herbicida Garlon 4. El efecto inicial en Conostegia xalapiensis fue muy agresivo a las dos concentraciones evaluadas (1% y 2%); en lo que se refiere a Miconia sp la defoliación fue más lenta alcanzándose una defoliación total después de los 90 días. En cuanto al porcentaje de mortalidad, el herbicida Garlon 4 se comportó de manera excelente obteniéndose 100% de mortalidad de arbustos incluyendo las concentraciones bajas.

Herbicida Starane. Su comportamiento inicial fue más lento y menos agresivo que el Garlon 4; por lo que se refiere a defoliación, la especie Miconia sp, permaneció con el follaje apical, hasta etapas avanzadas, no obstante, después de los 210 días, los arbustos se defoliaron completamente y murieron alcanzandose porcentajes de mortalidad del 93% y 100% para las concentraciones de 1.2% y 2.4%, respectivamente.

Herbicida Crossbow. Esta mezcla herbicida se comportó bien, (esto muy posiblemente influenciado por el herbicida Triclopyr), incluso la concentración baja alcanzó buenos porcentajes de defoliación en las dos especies. En cuanto a porcentajes de mortalidad se alcanzó 100% de arbustos muertos para las dos especies a los 300 días postaplicación.

Herbicida Tordón 101. Este herbicida como testigo comercial de la zona, no fue tan efectivo como los otros herbicidas utilizados ya que aún cuando tuvo buenos efectos de defoliación inicial, ésta no reflejó los porcentajes de mortalidad obtenidos a los 300 días postaplicación para ambas especies, obteniéndose como máximo un 63% de mortalidad para la concentración del 4%.

Herbicida Togar. Este herbicida mostró ser muy consistente desde sus etapas iniciales ya que los porcentajes de defoliación reflejaron buen control posterior al obtenerse un alto porcentaje de arbustos muertos (100%) a ambas concentraciones (1% y 2%). Por lo que se refiere a la modalidad de aplicación basal, el herbicida se comportó de manera más lenta inicialmente, no obstante, los porcentajes de mortalidad para ambas concentraciones fueron del 100%.

Tabla 1. Porcentaje de Defoliación obtenido con diferentes herbicidas a los 30, 90 y 150 días postaplicación.

| Tratamientos         |      | 30 días              |               | 90 días              |               | 150 días             |               |
|----------------------|------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                      |      | Conos<br>tegía<br>sp | Miconia<br>sp | Conos<br>tegía<br>sp | Miconia<br>sp | Conos<br>tegía<br>sp | Miconia<br>sp |
| 1. Garlón 4          | .5%  | 100                  | 30            | 100                  | 70            | 100                  | 100           |
| 2. Garlón 4          | 1.0% | --                   | 40            | --                   | 70            | --                   | 100           |
| 3. Starane           | 1.2% | 90                   | 30            | 100                  | 60            | 100                  | 70            |
| 4. Starane           | 2.4% | --                   | 40            | --                   | 80            | --                   | 100           |
| 5. Crossbow          | 1.0% | 100                  | 30            | 100                  | 90            | 100                  | 100           |
| 6. Crossbow          | 2.0% | 100                  | 70            | 100                  | 90            | 100                  | 100           |
| 7. Tordón 101        | 2.0% | 100                  | 30            | 100                  | 50            | 100                  | 50            |
| 8. Tordón 101        | 4.0% | --                   | 60            | --                   | 70            | --                   | 70            |
| 9. Togar             | 1%   | 100                  | 50            | 100                  | 100           | 100                  | 100           |
| 10. Togar            | 2%   | 100                  | 50            | 100                  | 100           | 100                  | 100           |
| 11. Togar<br>(Basal) | 1%   | 80                   | 50            | 100                  | 100           | 100                  | 100           |
| 12. Togar<br>(Basal) | 2%   | 80                   | 70            | 100                  | 100           | 100                  | 100           |

Tabla 2. Porcentaje de mortalidad obtenido con diferentes herbicidas 300 días postaplicación

| Tratamiento   |      | Porcentaje de mortalidad      |                   |
|---------------|------|-------------------------------|-------------------|
|               |      | <u>Conostegia xalapiensis</u> | <u>Miconia sp</u> |
| Garlón 4      | .5%  | 100 a                         | 100 a             |
| Garlón 4      | 1.0% | -                             | 100 a             |
| Starane       | 1.2% | 100 a                         | 93 a              |
| Starane       | 2.4% | -                             | 100 a             |
| Crossbow      | 1.0% | 100 a                         | 100 a             |
| Crossbow      | 2.0% | 100 a                         | 100 a             |
| Tordón 101    | 2.0% | 57 b                          | 43 c              |
| Tordón 101    | 4.0% | -                             | 63 b              |
| Togar         | 1%   | 100 a                         | 100 a             |
| Togar         | 2%   | 100 a                         | 100 a             |
| Togar (basal) | 1%   | 100 a                         | 100 a             |
| Togar (basal) | 2%   | 100 a                         | 100 a             |

#### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

1. No existe una relación directa entre los parámetros y porcentaje de defoliación y porcentaje de mortalidad.
2. El testigo comercial Tordón 101 se comportó de manera menos eficiente (ésta dada por el índice de rebrote) que las alternativas Togar, Garlón 4 y Starane.
3. El Starane se comporto más lentamente, no obstante, su efectividad no se ve afectada.
4. El herbicida Togar en sus dos modalidades de aplicación (foliar en agua y basal en diesel) es altamente efectivo para el control de Miconia sp y Conostegia xalapiensis.

#### BIBLIOGRAFIA

- Cárdenas J., Reyes C., Doll J. (1972). Tropical weeds I.C.A. Colombia.
- National Academy of Sciences (1978). Plantas nocivas y como combatirlas. Editorial Limusa. México.
- Rojas G. Manuel (1978). Manual Teórico Práctico de herbicidas y fitorreguladores. Limusa. México.

PRUEBAS COMPARATIVAS DE HALOXIFOP-METIL Y FLUAZIFOP-BUTIL PARA EL CONTROL DE ZACATES EN EL CULTIVO DE CACAHUATE (*Arachis hypogea*) DE TEMPORAL

Uribe, E.E,\*; López, R.L.\*\*

Los problemas en las zonas temporaleras son las malezas; ya que estas se desarrollan más rápidamente que los cultivos, por aprovechar mejor la humedad, dejando al cultivo muy retrasado, dentro de éstas los zacates son de mayor interés o de un poco más de cuidado por ser más difícil de controlar y que además presentan las dos formas de reproducción tanto sexual (semillas) como asexual (estolones).

En el estado de Morelos se cuenta con: 55 453 has. destinadas para la agricultura de riego, 225 450 has. para la siembra de los cultivos básicos temporaleros, en esta zona el área utilizada en la actualidad para la siembra del cacahuate es de 2 780 has.

Uno de los problemas que afrontan los agricultores en las zonas temporaleras son las malezas y principalmente las gramíneas por ser más difícil para controlar por medio de las labores culturales y si estas no se realizan a su tiempo puede presentarse una infestación de estas malezas bajando la cantidad de la producción hasta por más de un 70% y en ocasiones esto puede ser incosteable y es preferible dejar la cosecha. Los terrenos óptimos para el cultivo del cacahuate son: arenosos, arenopedregosos y arenoarcillosos.

El método tradicional para el control de malezas en esta región es por medio del paso de las yuntas jalando el arado por el centro del surco, eliminando las malezas que se encuentran sobre de él; pero de ésta forma no se puede controlar el total de las malezas que ahí se encuentran, sino que se requiere la limpia con el azadón para poder eliminar el resto de las malezas que deja el paso del arado, haciéndose de esta forma más costoso el cultivo y que si no son bien realizadas, se presenta el problema del rebrote de la maleza por existir un exceso de humedad a causa de las lluvias.

Con la reciente introducción de los graminicidas en nuestro país, se podría reducir los costos siempre y cuando se apliquen adecuada y oportunamente.

\* Técnico Académico ESAHE. Cd. Juárez, Chih.

\*\* Jefe del Depto. de Entomología ESAHE Cd. Juárez, Chih.

Se han obtenido excelentes resultados en los cultivos de hoja ancha que son: algodón, soya, cacahuate y frijol. Estos herbicidas (Fluazifop butil y Haloxifop metil) son sistémicos y se caracterizan por su forma de actuar. Las hojas son los organismos de penetración más importantes, aunque toda la superficie de la planta se encuentra en condiciones de absorberlo y distribuirlo en su interior, a través de sus tejidos (traslocación), ejerciendo su acción en otra parte de la planta, afectando el metabolismo, los síntomas característicos de dichos herbicidas son primeramente, retención del crecimiento, coloraciones rojizas para pasar a coloraciones púrpuras muy marcadas, para iniciar con desecaciones en las puntas de las hojas y por último terminar con el zacate.

#### PARAMETROS A TOMAR

- % de control de los zacates
- Días transcurridos para controlar los zacates
- Dosis que mejor controle
- La fitotoxicidad que presenta el cultivo al herbicida

#### MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en el Mpio. de Puente de Ixtla, Morelos en el campo denominado "Casa de Pineda" que cuenta con una superficie abierta a la agricultura de 315 has. de las cuales 85 has. son de cacahuate de temporal.

La siembra fue realizada del 1º al 15 de junio a una distancia entre surcos de .80 m y .20 m. entre plantas con una densidad de 70 kg/ha de semilla.

Durante el ciclo agrícola, primavera-verano 1987, se evaluaron dos gramícidas (Fluazifop butil y Haloxifop metil), utilizando un diseño experimental de bloque al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones, además dos testigos, uno con las labores tradicionales de la región y el otro sin labor alguna, por cada uno de los herbicidas, obteniendo un total de 20 parcelas, con una distancia de 6 x 3 m y un área de 18 m<sup>2</sup>.

Las dosis aplicadas son de 1, 2 y 3 litros/ha. agregando 750 ml de surfactante Agralplus disuelto en 200 lts. de agua.

Se utilizó una bomba manual con capacidad de 15 lts. con una boquilla tipo Te Jeet previamente calibrada para obtener un gasto de 200 lts. por ha. además fue utilizado material de laboratorio para realizar las medidas de aforación.

La aplicación se realizó el día 10 de julio de 1987 los zacates presentaron una altura 15-20 cm. presentando 5-7 hojas.

Los zacates encontrados dentro de las parcelas son los siguientes:

Brachiaria mutica  
Echinochloa colona  
Paspalum notatum  
Leptochloa panicea  
Cynodon dactylon

#### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las gramíneas que se presentaron en el experimento fueron zacates anuales.

Cinco días después de la aplicación de ambos herbicidas se empezaron a notar los efectos que fueron:

En dosis de un litro las coloraciones púrpuras eran casi nulas dejando de crecer el zacate.

Las dosis de dos litros las coloraciones púrpuras fueron más vistosas.

En las concentraciones de tres litros los síntomas fueron muy marcados por su coloración y pequeñas desecaciones en las puntas de los cogollos.

Siete días después de haberse aplicado el herbicida Fluzifop butil-se observó en las tres dosis que:

A dosis de un litro de Fluzifop-butyl los zacates se encontraban con coloraciones púrpuras y un 20% de los zacates se encontraban secos.

Para las dosis de dos litros de éste mismo herbicida se obtuvo un control de un 45% de zacates secos pero el restante presentó coloraciones púrpuras y desecaciones en las puntas.

En las dosis de tres litros del herbicida se obtuvo un control de un 83% y el 17% presentó coloraciones púrpuras y desecaciones.

Pasados los siete días de la aplicación de Haloxifop-metil se observó que el control del herbicida en sus diferentes dosis fue:

En las dosis de un litro por ha se obtuvo un control de un 20% de zacates muertos, mientras que el 80% restante presentaba coloraciones púrpuras.

Para las dosis de dos litros por ha existió un control de un 45% de zacates secos, mientras que para el 55% presentó las coloraciones características del herbicida.

En concentraciones de tres litros se controlaron los zacates en un 85% y para el 15% presentaron los síntomas característicos del herbicida (retención de crecimiento y coloración púrpura). Doce días después de haberse realizado la aplicación los síntomas que presentaron los zacates fueron los siguientes:

Para Fluazifop-butil en dosis de un litro se logró controlar en un 80% secándolos por completo, mientras que el 20% restante presentaron coloraciones púrpuras.

Para las dosis de dos litros se obtuvo un 90% de zacates muertos y el 10% restante presentó coloraciones púrpuras y además las puntas de las hojas se encontraban secas.

En las dosis de tres litros por ha los zacates fueron controlados ó muertos en un 98% y aún se encontraron en el 2% coloraciones púrpuras y las puntas de las hojas de los zacates secas.

Para las pruebas de Haloxifop-metil en doce días después de haberse realizado la aplicación se observó que:

En la dosis de un litro por ha se logró obtener un control de un 85% de gramíneas secas y el 15% restante presentó coloraciones púrpuras.

En las dosis de dos litros por ha los zacates fueron muertos en un 93% y el 17% existente presentó coloraciones púrpuras y las puntas de las hojas se encontraban secas.

Para las dosis de tres litros por ha se logró obtener un control del 100%.

Veinte días después de haberse realizado la aplicación de Fluazifop-butil se observó que en las dosis de un litro por ha se logró un control del 94%.

En las mezclas de dos litros por ha se controló en un 98% a los zacates como de igual forma para las dosis de tres litros por ha.

En las concentraciones de un litro por ha de Haloxifop-metil se logró obtener el 98% de control sobre las gramíneas.

Para las concentraciones de dos y tres litros por ha se logró obtener el 100% de control de los zacates.

Se hace la observación que ninguno de los dos productos aquí probados controló cyperaceas.

Pasando los veinte días de haberse realizado la aplicación se hicieron las labores culturales como escardar y beneficios, esto con el fin de darle mayor tierra al cultivo y pueda clavarse más fácilmente para poder desarrollarse.

Los zacates que se presentaron en el cultivo son anuales y su reproducción por rizomas es casi nula.

No se presentó fitotoxicidad en ninguna de las dosis probadas.

Descripción de tratamientos utilizados en los trabajos de evaluación de herbicidas en el cacahuate de temporal. (Arachis hypogea).

| Tratamiento                       | Material comercial<br>Lts./Ha. | Aplicaciones  |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| Fluazifop butil                   | 1.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Fluazifop butil                   | 2.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Fluazifop butil                   | 3.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Testigo con labores tradicionales | 0                              |   |
| Testigo con materiales            | 0                              |   |
| Haloxifop metil                   | 1.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Haloxifop metil                   | 2.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Haloxifop metil                   | 3.0                            | Los zacates presentan una altura de 15-20 cm y de 5-7 hojas |
| Testigo con labores tradicionales | 0                              |   |
| Testigo con maleza                | 0                              |   |

\* Se agregó .750 ml de Surfactante por litro de producto comercial



| Producto comercial                | Dosis     | Días después de la aplicación | % de control  |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|---|
| Fluazifop butil                   | 1 lts/ha. | 5 días                        | Detención del crecimiento presentando los zacates una altura de 15-20 cm y de 4-5 hojas.                    |
| Fluazifop butil                   | 2 lts/ha. | 5 días                        | Coloraciones púrpuras detención de crecimiento púrpuras muy marcadas, desecación de las puntas de las hojas |
| Haloxifop metil                   | 1 lts/ha. | 5 días                        |   |
| Haloxifop metil                   | 2 lts/ha. | 5 días                        |   |
| Haloxifop metil                   | 3 lts/ha. | 5 días                        |   |
| Fluazifop butil                   | 1 lts/ha. | 7 días                        | 20%   |
| Fluazifop butil                   | 2 lts/ha. | 7 días                        | 45%   |
| Fluazifop butil                   | 3 lts/ha. | 7 días                        | 85%   |
| Haloxifop metil                   | 1 lts/ha. | 7 días                        | 20%   |
| Haloxifop metil                   | 2 lts/ha. | 7 días                        | 45%   |
| Haloxifop metil                   | 3 lts/ha. | 7 días                        | 85%   |
| Fluazifop butil                   | 1 lts/ha. | 12 días                       | 80%   |
| Fluazifop butil                   | 2 lts/ha. | 12 días                       | 90%   |
| Fluazifop butil                   | 3 lts/ha. | 12 días                       | 98%   |
| Haloxifop metil                   | 1 lts/ha. | 12 días                       | 85%   |
| Haloxifop metil                   | 2 lts/ha. | 12 días                       | 93%   |
| Haloxifop metil                   | 3 lts/ha. | 12 días                       | 100%  |
| Fluazifop butil                   | 1 lts/ha. | 20 días                       | 94%   |
| Fluazifop butil                   | 2 lts/ha. | 20 días                       | 98%   |
| Fluazifop butil                   | 3 lts/ha. | 20 días                       | 100%  |
| Haloxifop metil                   | 1 lts/ha. | 20 días                       | 98%   |
| Haloxifop metil                   | 2 lts/ha. | 20 días                       | 100%  |
| Haloxifop metil                   | 3 lts/ha. | 20 días                       | 100%  |
| Testigos con la labor tradicional | 0 lts/ha. | 20 días                       | 0%  |
| Testigo con maleza                | 0 lts/ha. | 20 días                       | Presentaron los zacates una altura de 60-70 cm con un número de hojas 7-10.                                 |

## CONCLUSIONES:

1. En las dosis de 3 litros de haloxifop metil se controló a los zacates anuales 12 días después de realizada la aplicación.
2. En las dosis de 3 litros de fluazifop butil, se controlaron los zacates anuales 20 días después de la aplicación del herbicida.
3. Para las concentraciones de 2 litros por hectárea de herbicidas, fueron controlados los zacates 20 días después de la aplicación. De igual manera para las dosis de un litro por hectárea.
4. Las desecaciones se presentaron en mayor proporción en las concentraciones de 3 lts/ha. de Haloxifop metil en los primeros 7 días.
5. No se afectó el poder del herbicida después de que se presenta una lluvia (no es lavado).
6. Para el control de los zacates anuales se recomienda en esta zona las dosis de un litro para los dos herbicidas (Fluazifop butil y Haloxifop metil)
7. Para controlar en una forma más inmediata los zacates anuales se recomiendan las dosis de 3 litros/ha. de Haloxifop metil.
8. No presentó fitotoxicidad alguna el cultivo a los herbicidas, en ninguna de las dosis.
9. No controla a las cyperaceas spp ninguno de los herbicidas (Fusilade y Galan)

CONTROL QUIMICO PRE-EMERGENTE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MANZANO  
(Pyrus malus L.) EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA

Coronado L.A.\*; Zamora A.J.M.\*\*

Teniendo su origen en las regiones templadas del Continente Europeo y aunque también es reportada a Asia Central como su probable centro de origen, el cultivo del manzano (Pyrus malus L.) representa un papel importante en la economía agrícola de las regiones donde está emplazado, siendo cultivado en más partes del mundo que cualquier otro fruto desde los tiempos más remotos, incluso es mencionado en algunos de los libros más viejos de la Biblia.

Fué traída la manzana a México por los primeros colonizadores y hoy se ha convertido en una gran industria.

Este cultivo desempeña una función importante dentro de la economía de éste país, ocupando el décimo lugar de la producción entre los frutales de mayor importancia; además la manzana es un buen complemento de la dieta alimenticia del mexicano por su contenido de carbohidratos, vitaminas y minerales, siendo los principales estados productores Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas, Puebla, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Querétaro, Tlaxcala y Sonora.

Coahuila cuenta con aproximadamente 8 579 ha cuya producción anual es de 25 737 ton. con variedades de producción como la Red y Golden delicious, México, Gringa y Doble delicious, entre otras. (Anónimo, 1980).

Dado que reúne una serie de factores ecológicos favorables para el desarrollo del manzano (climáticos, edáficos, etc.) la privilegiada situación geográfica en que se encuentra la zona manzanera de la Sierra de Arteaga, determinan la posibilidad de un cultivo exitoso, generador de grandes beneficios y susceptible de ayudar notablemente el desarrollo del medio rural, habiendo llegado a ser actualmente una de las principales actividades en que descansa la economía de gran número de agricultores de dicha región

Sin embargo, existen diversos factores que limitan la producción del manzano, ocasionando pérdidas económicas de consideración, de ahí que surge el variado interés del hombre por solucionar tales problemas.

Entre los factores que limitan la producción de manzana se consideran: heladas tardías, nula o inadecuada fertilización, temporales con poca precipitación, inadecuado tipo y/o época de poda, incidencia de enfermedades y plagas tanto de roedores como de insectos así como la presencia de malas hierbas entre otros.

En relación a este último punto, la presencia de malezas en el cultivo constituye un factor importante a considerar cuando se busca optimizar la producción, ya que compiten con él por nutrientes del suelo, luz, aire y agua (éste último factor limitante en esta región), que se traduce en una disminución del crecimiento y de la cosecha del fruto en cantidad y calidad. Así mismo, en dichas áreas, las malas hierbas entorpecen las tareas de cosecha, fertilización y algunas otras prácticas de beneficio al cultivo.

En el transcurso del tiempo, los agricultores de la región han venido eliminando las malezas de sus cultivos por medio de métodos tradicionales, utilizando sólo el control manual y mecánico, siendo muy poca o casi nula la utilización de herbicidas para su control.

El problema del control de las malezas en la zona manzanera se acentúa más durante el tiempo de lluvias, debido a que la humedad existente en el suelo no permite el uso del control mecánico durante la mayor parte del temporal, ya que utilizan principalmente la rastra para el deshierbe, y el azadón en el cajete.

En base a lo anterior se dirigió la investigación al control químico debido a que tiene algunas ventajas sobre el control mecánico y manual, dentro de las que destacan las siguientes:

- Se puede mantener libre de malezas al cultivo durante la época crítica de competencia.
- Puede usarse aunque el suelo esté húmedo
- Disminuye los costos de cultivo
- Puede permanecer el control por varios meses, entre otras.

Como una solución al problema ya mencionado y en un esfuerzo vital por aumentar el rendimiento de la producción con las subsecuentes ganancias económicas del fruticultor se plantearon los siguientes objetivos:

1. Buscar el ó los mejores métodos de control de malezas, incluyendo al químico.
2. Tratar de implementarlo a la región
3. Evaluar su costo en relación al tradicional

#### MATERIALES Y METODOS

Descripción del Area de Estudio. El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental Los Lirios perteneciente a la UAAAN, a 42 km de Saltillo por la carretera 57 (Saltillo-México) en la región manzanera del municipio de Arteaga, Coah.

Está situado a los 25° 23' longitud norte y a los 100° 41' latitud oeste y 2 200 m.s.n.m.

El clima, según su clasificación, corresponde a semiseco con invierno y primavera seca templada e invierno benigno, tiene una precipitación media de 352 mm y una temperatura mínima entre los 3 y 5° C bajo cero y una media anual de 13.8°C.

Cetenal (1978), indica que el tipo de suelo es cálcico (kk) y aluvión (al) con una profundidad del suelo de 30 cm cuya limitante es la cementación. La estructura es en forma migajosa de tamaño muy fino con un desarrollo débil. El horizonte a tiene un espesor de 28 cm y demoninación de éste horizonte corresponde al málico con drenaje interno.

La textura de éste tipo de suelo es fina a una profundidad de 0-25 cm tiene un 32% arcilla, un 28% de limo y un 40% de arena y cuya clasificación textual corresponde al de migajón arcilloso y tiene un pH de 7.9

En lo que corresponde a la vegetación del área de estudio existe una gran variedad de malezas anuales y perennes, mono y dicotiledóneas distribuidas en todo el terreno, y debido a su importancia se describen las malezas más comunmente encontradas.

Lote experimental. Para la aplicación de la investigación, una vez proporcionado el terreno se procedió a fraccionar en parcelas delimitándolas con estacas de tal manera que las parcelas fueran de 4 x 6 m es decir 24 m<sup>2</sup> y al centro de ésta un árbol de manzano var. Red delicious de más de 2 años de edad. Cada parcela representó una repetición. El diseño utilizado fué completamente al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones cada una, aplicando los herbicidas en forma individual y a diferentes dosis.

Materiales utilizados. Para la aplicación de herbicidas se utilizó una bomba de mochila tipo weed Systems Plot Sprayer serie TC, cuya fuente de presión proviene de un tanque conteniendo CO<sub>2</sub> líquido. Esta bomba contiene un tanque de almacenamiento de herbicida con una capacidad de un galón (3.79 lts), la presión utilizada para la aplicación fué de 30 lb por pulgada<sup>2</sup> en forma constante. El tipo de boquillas que se utilizaron fueron del tipo Tee-Jeet 11004 en forma de abanico, provistos de un filtro de 50 mayas por cm<sup>2</sup>, con un quilón conteniendo 4 boquereles que cubrían una banda de 2 m.

Metodología. La aplicación se hizo en forma pre-emergente a la maleza, 15 días después de haber rastreado el terreno.

La calibración se efectuó de la siguiente manera: se llenó de agua el depósito de la bomba, se aplicó sobre una de las parcelas ya delimitadas (6 x 4 m) a un paso normal y uniforme, terminando esto se procedió a medir el volumen restante para calcular el volumen asperjado (volumen inicial - volumen final= volumen asperjado); se

repitió la operación cuatro veces y se hizo un promedio general para que en base a éste saber que volumen de agua se necesitaba para la aplicación de cada tratamiento en sus cuatro repeticiones.

Los sobres conteniendo la cantidad de producto herbicida fueron previamente calculadas y pesadas de tal manera que alcanzara con exactitud a cubrir el terreno de las cuatro repeticiones de cada tratamiento, se vació en el tanque mezclador junto con el volumen de agua ya conocido, siendo este de tres litros para las cuatro repeticiones de cada uno de los tratamientos.

Las observaciones y evaluaciones se hicieron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación a partir del 26 de junio de 1986 día en que se efectuó la aspersion, siendo las 10:30 am y bajo condiciones ambientales normales; cielo despejado, temperatura de 15 a 20°C aproximadamente y sin vientos dominantes.

Las evaluaciones se basaron en la escala EWRC (European Weed Research Council), cuadro 5, adaptado y modificada para evaluaciones visuales del comportamiento de herbicidas en el control de malezas.

Se llevó a cabo un conteo por el método del cuadrante en las parcelas testigo para determinar la población de maleza (25 de julio de 1986) usándose un cuadrado de 0.45 x 0.45 m tirado al azar.

Resultados y Discusión. En la gráfica 5, se presenta una comparación entre los efectos del herbicida, agrupados por tratamientos a los diferentes días después de la aplicación.

En el primer tratamiento, diurón a 1.6 kg i.a./ha a los 15 días después de la aplicación, el mejor control con un 90% en relación al máximo valor, observándose un efecto de control descendente hasta la última evaluación a los 60 días con un control de 53%, siendo aceptable aún, ya que después de haber pasado dos meses después de la aplicación, aún persiste y se observa un control de poco más de la mitad de las malezas en las parcelas bajo éste tratamiento comparadas con las parcelas testigo.

Con respecto al segundo tratamiento. (diurón a 3.2 kg. i.a./ha) a los 30 días fué el mejor, con un 84% de control, seguido con poca diferencia del observado a los 15 días, con un 80% de control. Sin embargo el tratamiento observado a los 45 días ofrece un control pobre de 48%, pero a comparación de los testigos en hierbas se aprecia un control de casi la mitad; a los 60 días se observa nuevamente un efecto de control más aceptable, (61%) esto es debido probablemente a la reactivación del herbicida del suelo por el riego ligero de alguna lluvia.

El tercer tratamiento (Simazina a 1.0 kg. i.a./ha) fué el menos efectivo, alcanzando un control de 70% observado a los 30 días después de la aplicación, seguido por un descenso en el control hasta de un

46% a los 45 días, pero a los 60 días después de la aplicación se observa nuevamente un ascenso en el control de 57%, es decir el herbicida contenido en el suelo reanuda sus efectos herbicidas contra las malezas.

El cuarto tratamiento (Simazina a 2.0 kg.i.a./ha) resultó ser más efectivo a los 15 días después de la aplicación con un 81% de control, el efecto del herbicida fué reducido a los 30 días en un 75% y a los 45 días hasta un 50% pero se observa una reactivación de éste de un 62% de control a los 60 días después de la aplicación.

El tratamiento 5 (Simazina a 3.0 kg.i.a./ha) en todas las observaciones ofreció uno de los mejores controles de malezas alcanzando un efecto de 87% a los 30 días decreciendo el control a los 45 días pero volviéndose a incrementar a los 60 días después de la aplicación hasta un 69%.

Por último en el tratamiento 6 (Atrazina a 1.5 kg.i.a./ha) se observa como el mejor de las cuatro evaluaciones a comparación de los demás tratamientos observándose hasta un 92% de control a los 30 días, en menor grado de control es observado a los 45 días (58%) pero incrementó de nuevo sus efectos herbicidas hasta un 69% de control a los 60 días después de la aplicación.

En términos generales todos los tratamientos efectuaron un control aceptable de malezas comparado con los testigos herbicidas, pudiéndose observar tan solo que todos los tratamientos a los 45 días después de la aplicación ofrecieron un control pobre, esto es probablemente por falta de agua. Sin embargo todos los tratamientos menos el diurón a 1.6 kg. i.a./ha tuvieron nuevamente un efecto aceptable a los 60 días después de la aplicación, según se observa en la gráfica 2: Esto quiere decir que a los dos meses (y según se observó en el terreno) todos los tratamientos seguían ofreciendo un control de más del 50%.

El mejor tratamiento en todos los casos fué a base de Atrazina a 1.5 kg i.a./ha (tratamiento 6) y el de Simazina a 3.0 kg i.a./ha (tratamiento 5), y en menor grado según se aprecia el tratamiento 2 a base de diurón a 3.2 kg i.a./ha y Simazina a 2.0 kg. i.a./ha (tratamiento 4) con efectos poco variables. Por último los tratamientos menos efectivos fueron el 1 (diurón a 1.6 kg i.a.) y el 3 (Simazina a 1.0 kg i.a./ha) siendo este el menos efectivo que todos los demás tratamientos.

## CONCLUSIONES

Los mejores herbicidas para el control de malezas fueron Atrazina a 1.5 kg i.a./ha y Simazina a 3.0 kg i.a./ha y en menor grado de control el tratamiento a base de diurón a 3.2 kg i.a./ha y Simazina a 2.0 kg i.a./ha. Los tratamientos menos efectivos fueron diurón a 1.6 kg i.a./ha y Simazina a 1.0 kg.i.a./ha siendo éste último el tratamiento menos efectivo.

Las malezas más problemáticas dada su resistencia a los herbicidas y por encontrarse distribuidas en todo el terreno fueron la "mala mujer" Heliantus laciniatus y el "agrito" Oxalis corniculata.

En todos los tratamientos no se observaron daños al cultivo por efectos de los herbicidas.

#### ANALISIS ECONOMICO

El cuadro 12 muestra los costos aproximados para el control de malezas químico, mecánico y manual.

La combinación del método mecánico y manual (métodos tradicionales) ocasionan un gasto de: \$76,080.00 en tres deshierbes/ha, suficientes para cubrir la época crítica de competencia.

El costo de control de malezas bajo el método químico/franjas y mecánico, ocasiona un costo de: \$43,440.00 con tres rastreos y una aplicación química a base de Atrazina a 1.5 kg. i.a./ha que fué uno de los que mostraron mejores resultados de control de malezas.

El costo de control químico a base de herbicida más costoso y otro de los más efectivos (Simazina a dosis de 3 kg i.a./ha) aplicado una vez y en franjas aunado a tres deshierbes mecánicos ocasionan un costo de: \$49,200.00 precio aún bajo comparado con los tradicionales y con un ahorro de hasta un 35%.



## BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1980. Alianza para la Producción Rural. Aprovechamiento de los recursos hombre, tierra, agua. Arteaga, Gobierno del Estado de Coah.
- Arroyo, M.J. 1980. Revisión bibliográfica de estudios sobre combate de malezas en México. Memorias del I Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Torreón, Coah. México.
- Barberá. C. 1976. Pesticidas Agrícolas. 3a. Edición. Omega, S.A. Barcelona, España.
- Bowen, J.E. y Karatky, B. 1986. Roedores y Cultivos. Agricultura de las Américas.
- Coronado, L.A. 1978. Las malezas del Sorgo y Maíz, su distribución y control en el Valle de Apatzingán, Michoacán. Folleto Misceláneo No. 42. INIA-SARH.
- CIBA-Geigy. Boletín de información técnica. S.F. Gesapax y Gesaprim. División Agrop. México.
- CIBA-Geigy. S.F. Gesatop. Hoja de información técnica. Div. Agrop. México.
- CIBA-Geigy S.F. Gesaprim 50. Hoja de información técnica. Div. Agrop. México.
- Cyprus, Agricultural Research Institute. 1982. Cyprus. Weed Abst. 31 (2):58.
- Detroux, L. y J. Gostinchar. 1976. Los Herbicidas y su Empleo. 29-31: 53-57 Ed. Oikos-tau. S.A. Barcelona, España.
- Dupont. S.F. Kármex herbicida a base de diurón. Dep. Agroquímico. Méx.
- Fernández, O.A. 1982. Manejo Integrado de Malezas. Planta Daninha. 5(2); 69-79.
- INVUFLEC. 1978. Herbicidas. Guía Práctica en Frutales y Hortalizas. Ed. Dilagro S. A. España.
- Klingman, G.C. y F.M. Ashton. 1980. Estudio de las Plantas Nocivas, Principios y Prácticas. Ed. Limusa, México.
- Marzocca, A. 1976. Manual de Malezas. Ed. Actualización por Marzico, I.J. y Del Puerto. O. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- National Academy of Sciences. 1982. Plantas Nocivas y como combatir-las. 2: 169 Ed. Limusa, México.

Primo, Y. E. 1958. Herbicidas y Fitorreguladores. 2: 17-20. Ed. Aguilar. Madrid, España.

Rodríguez, C.L.C. 1981. Control integrado de malezas y su análisis económico en el cultivo del manzano en la Sierra de Chihuahua. Memorias del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Chapingo, México.

Saucedo, E.J.N. 1983. Programa del curso del control de malezas. Memorias del IV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, Guadalajara, Jal. México.

SOMECIMA. 1986. Manual de Malezas. Guadalajara, Jal. México.

Valdéz, F.A. et al. 1986. Gramocil, nueva alternativa para el control integral de la maleza en nogal y manzano en la región de Cd. Delicias, Chih. Resúmenes del VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza. Guadalajara, Jal. México.

Valdéz, F.A. y s.J.G. Reyes. 1986. Control integrado de malezas en el cultivo del nogal intercalado con manzano en Cd. Delicias, Chih. Resúmenes del VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza. Guadalajara, Jal. México.

Villarreal, Q.J.A. 1983. Malezas de Buenavista, Coah U.A.A. "A.N". Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Cuadro 4. Tratamientos y dosis de herbicidas utilizados en el presente trabajo.

| Tratamientos<br>(N. Común) | % i.a. | m. c/ha | i.a./ha |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| 1. Diurón                  | 80     | 2.0 kg  | 1.6 kg  |
| 2. Diurón                  | 80     | 4.0 kg  | 3.2 kg  |
| 3. Simazina                | 50     | 2.0 kg  | 1.0 kg  |
| 4. Simazina                | 50     | 4.0 kg  | 2.0 kg  |
| 5. Simazina                | 50     | 6.0 kg  | 3.0 kg  |
| 6. Atrazina                | 50     | 3.0 kg  | 1.5 kg  |
| 7. Testigo (enhierbado)    |        |         |         |

Cuadro 5. Escala EWRC (European Weed Research Council) adaptada y modificada para evaluaciones visuales del comportamiento de herbicidas en el control de malezas.

| EFECTOS SOBRE LA MALEZA (%) |                    |       |                        |
|-----------------------------|--------------------|-------|------------------------|
| GRADO                       | MUERTES            | GRADO | FITOTOXICIDAD          |
| 0                           | No efecto aparente | 0     | No efecto aparente     |
| 1                           | 1-19               |       |                        |
| 2                           | 20-29              | 2     | 1-20 plantas dañadas   |
| 3                           | 30-39              |       |                        |
| 4                           | 40-49              | 4     | 21-40 plantas dañadas  |
| 5                           | 50-59              |       |                        |
| 6                           | 60-69              | 6     | 41-60 plantas dañadas  |
| 7                           | 70-79              |       |                        |
| 8                           | 80-89              | 8     | 61- 80 plantas dañadas |
| 9                           | 90-100             | 10    | 81-100 plantas dañadas |

Cuadro 6. Población de malezas encontradas en los testigos enhierbados del presente trabajo. Datos transformados a hectáreas, Los Lirios, Coah. 1986.

| Nombre científico  | Nombre común                       | Familia           | Pobla-<br>ción/ha | % de infes-<br>ción/ha |
|--|------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| <u>Avena fatua</u>   | Avena silvestre                    | Graminae          | 543,209           | 44.8                   |
| <u>Setaria geniculata</u><br>(y otras plántulas<br>de gramíneas) | Zacate cerdoso,<br>cola de zorra   | Graminae          |                   |                        |
| <u>Oxalis curnilata</u>  | Agritos                            | Oxalida-<br>ceae  | 209,876           | 17.3                   |
| <u>Helianthus lacinia-<br/>tus</u>                               | Mala mujer, gi-<br>rasolillo       | compositae        | 135,802           | 11.2                   |
| <u>Raphanus raphanis-<br/>trum</u>                               | Colecilla, ra-<br>bano silvestre   | Cruciferae        | 111,111           | 9.1                    |
| <u>Helianthus annus</u>  | Girasol                            | Compositae        | 61,728            | 5.1                    |
| <u>Haplopappus talia-<br/>cefolia</u>                            | Chía                               |                   | 61,728            | 5.1                    |
| <u>Bromus unioloides</u>   | Avenilla loca,<br>zacate salvación | Graminae          | 37,037            | 5.0                    |
| <u>Bidens odorata</u>  | Picaro, rosilla                    | Compositae        | 24,691            | 2.0                    |
| <u>Salsola ibérica</u>   | Rodadora, maroma                   | Chenopodia<br>sea | 12,345            | 1.0                    |
| <u>Anoda cristata</u>  | Violeta de campo                   | Malvaceae         | 12,345            | 1.0                    |



## EVALUAR LA ACTIVIDAD PROTECTANTE DE CONCEP II A LA ACCION DE HERBICIDAS A BASE DE METOLACLOR EN EL CULTIVO DE SORGO

Peña E., A.\*

### INTRODUCCION

El Estado de Jalisco, es uno de los principales productores de sorgo con 202 mil hectáreas durante el ciclo Primavera-Verano del año en curso, con un rendimiento promedio de 3 toneladas.

Los incrementos que se han registrado son resultado de la investigación y del uso más eficiente de los insumos, destacando la aplicación de plaguicidas.

Los herbicidas en general controlan eficientemente el complejo de maleza presente en el sorgo, siempre que predominen las de hoja ancha. Durante los últimos años la tendencia en el dominio de la maleza de hoja ancha ha cambiado en algunas áreas al dominio de zacates, presentando problemas para su control. Ciba-Geigy ha desarrollado una mezcla de Triazina más Metolaclor eficaz para este segmento pero solamente utilizando con seguridad en el cultivo de maíz. En el cultivo de sorgo su uso es limitado si no se usa un protector o antidoto.

### OBJETIVO

Evaluar la eficacia y dosificación para la protección adecuada de Concep II a la acción de herbicidas a base de Metolaclor en el cultivo de Sorgo.

### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Municipio de Ameca, Jal. en terrenos Limo-Arcillosos con una estructura fina durante el ciclo de temporal 87/87. Se utilizó la variedad Exel-747 tratada previamente en seco con Concep II a dos dosis diferentes (2.5 y 2.0 gramos por kilogramos de Semilla).

La siembra se llevó a efecto el 6 de junio de 1987, 3 días después del tratamiento de la semilla, para la siembra se utilizó una sembradora para experimentos que depositó un promedio de 60 semillas por metro lineal equivalentes a 10.6 kg de semilla por hectárea.

---

\* Representante de Investigación Ciba-Geigy Zona Occidente.

El diseño utilizado fue de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas y cuatro repeticiones, la parcela grande con una extensión de 112.5 m<sup>2</sup> correspondiente al tratamiento herbicida y la parcela chica de 37.5 m<sup>2</sup> con la dosificación de Concep II la distribución evaluada se muestra en el cuadro 1. La aplicación herbicida se realizó el 10 de junio de 1987 en pre-emergencia al cultivo y la maleza sobre suelo húmedo con una mochila manual y boquilla Tk3 calibrada para un gasto de 220 lt. por hectárea.

Así mismo se realizó otro ensayo alternativo bajo condiciones controladas en charolas de germinación, utilizando un diseño completamente al azar con 2 repeticiones y 50 semillas por tratamiento. La características se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el ensayo de herbicidas Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987

| No.            | Tratamiento          | Dosis/ha          | Aplicación                                     |
|----------------|----------------------|-------------------|--|
| 1              | Testigo              | —                 | Pre-emergencia<br>al<br>cultivo y la<br>maleza |
| 2              | Primagram 500FW      | 5 Lt.             |  |
| 3              | Primagram 500FW      | 10 Lt.            |  |
| 4              | Gesaprim Combi 500FW | 3.5 Lt.           |  |
| Parcela grande |                      |                   |  |
| 1              | Testigo              | —                 | Tratamiento<br>en<br>seco a la<br>semilla      |
| 2              | Concep II 75 WP      | 2.0 gr/kg semilla |  |
| 3              | Concep II 75 WP      | 2.5 gr/kg semilla |  |
| Parcela chica  |                      |                   |  |

Cuadro 2. Tratamientos evaluados en ensayo complementario de herbicidas Guadalajara, Jal. Ciba-Geigy 1987

| No. | Tratamiento                                | Momento de aplicación  |
|-----|--|--|
| 1   | Exel 747 RA/sin Concep                     |  |
| 2   | Exel 747 RA/Concep II 2.0 gr.              | Tratamiento de Concep II<br>en seco<br>( 3 junio 87)         |
| 3   | Exel 747 RA/Concep II 2.5 gr.              |  |
| 4   | Funks 1666/sin Concep                      |  |
| 5   | Funks 1666/Concep II 2.0 gr                |  |
| 6   | Funks 1666/Concep II 2.5 gr.               | Aplicación de Primagram<br>al cultivo<br><br>( 20 Agosto 87) |
| 7   | Exel 747 RA/sin Concep/Primagram           |  |
| 8   | Exel 747 RA/Concep II 2.0 gr/<br>Primagram |  |
| 9   | Exel 747 RA/Concep II 2.5 gr/<br>Primagram |  |
| 10  | Funks 1666/sin Concep/Primagram            |  |
| 11  | Funks 1666/Concep II 2.0 gr/<br>Primagram  |  |
| 12  | Funks 1666/Concep II 2.5 gr/<br>Primagram  |  |

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Las evaluaciones se realizaron 14 DDA con respecto al número de plantas de sorgo emergidas por metro lineal cuadro 3. Porcentaje de control de la maleza cuadro 4 y fitotoxicidad al cultivo.

Referente al número de plantas emergidas al Anava no denota diferencias significativas, pero se observa la mayor población en los tratamientos protegidos con Concep II a la dosis de 2.5 gr. por kilogramo de semilla, se no observó fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos.

El control de maleza presenta diferencias significativas con respecto al testigo para el caso de control de correhuela y zacate pinto, para cyperaceas de acuerdo a Duncan los mejores tratamientos son con Primagram por encima de Gesaprim Combi y el testigo.



Cuadro 3. Evaluación del número de plantas de sorgo por metro lineal de ensayo de herbicidas. Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987.

| Parcela grande          | Parcela chica    | BI | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
|-------------------------|------------------|----|-----|------|-----|-----------|
| Testigo                 | Testigo          | 45 | 37  | 38   | 42  | 40.5      |
|                         | Concep II 2.0 gr | 28 | 46  | 35   | 30  | 34.7      |
|                         | Concep II 2.5 gr | 32 | 45  | 42   | 35  | 38.5      |
| Primagram 5 Lt.         | Testigo          | 16 | 30  | 38   | 30  | 28.5      |
|                         | Concep II 2.0 gr | 25 | 42  | 30   | 42  | 34.5      |
|                         | Concep II 2.5 gr | 30 | 38  | 32   | 48  | 37.0      |
| Primagram 10 Lt.        | Testigo          | 30 | 27  | 32   | 32  | 30.2      |
|                         | Concep II 2.0 gr | 30 | 32  | 36   | 42  | 35.0      |
|                         | Concep II 2.5 gr | 32 | 45  | 38   | 45  | 40.0      |
| Gesaprim Combi 3.5 Lts. | Testigo          | 21 | 38  | 25   | 30  | 28.5      |
|                         | Concep II 2.0 gr | 34 | 38  | 35   | 32  | 34.7      |
|                         | Concep II 2.5 gr | 42 | 45  | 38   | 36  | 40.2      |

Cuadro 4. Evaluación del % de control del ensayo de herbicidas prueba Duncan. Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987 (14 DDA)

| No. | Tratamiento    | Dosis/ha | CO   | D | CY   | D | ZP   | D |
|-----|----------------|----------|------|---|------|---|------|---|
| 3   | Primagram      | 10 Lt.   | 97.5 | A | 95   | A | 96.2 | A |
| 2   | Primagram      | 5 Lt.    | 95.0 | A | 93.7 | A | 95.0 | B |
| 4   | Gesaprim Combi | 3.5 Lt.  | 95.0 | A | 91.2 | B | 97.5 | A |
| 1   | Testigo        | —        | 00   | B | 00   | C | 00   | C |

El control de maleza a los 30 DDA se muestra en el cuadro 5 manteniéndose el control en el caso de Primagram y disminuyendo en Gesaprim Combi para cyperaceas.

Cuadro 5. Evaluación del % de control de ensayo de herbicidas Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987 (30 DDA)

| No. | Tratamiento    | Dosis/ha | CO   | D  | CY   | D  | ZP   | D |
|-----|----------------|----------|------|----|------|----|------|---|
| 3   | Primagram      | 10 Lt.   | 100  | A  | 93.7 | A  | 96.2 | A |
| 2   | Primagram      | 5 Lt.    | 97.5 | BC | 92.5 | AB | 92.5 | B |
| 4   | Gesaprim Combi | 3.5 Lt.  | 93.5 | C  | 90.0 | B  | 91.2 | B |
| 1   | Testigo        | —        | 00   | D  | 00   | C  | 00   | C |

La evaluación a los 48 DDA mantiene el control aceptable de la maleza y el cultivo se encuentra por cubrir totalmente el surco.

Cuadro 6. Evaluación del % de control del ensayo de herbicidas Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987 (48 DDA)

| No. | Tratamiento    | Dosis/ha | CO   | D  | CY   | D | ZP   | D |
|-----|----------------|----------|------|----|------|---|------|---|
| 3   | Primagram      | 10 Lt.   | 100  | A  | 97.5 | A | 97.5 | A |
| 2   | Primagram      | 5 Lt.    | 97.5 | AB | 92.5 | B | 93.7 | B |
| 4   | Gesaprim Combi | 3.5 Lt.  | 95.0 | B  | 91.2 | B | 93.7 | B |
| 1   | Testigo        | —        | 00   | C  | 00   | C | 00   | C |

Se realizó la evaluación de rendimiento el 29 de octubre de 1987, cosechándose tres surcos de 5 metros de largo, equivalentes a una superficie de 11.25 m<sup>2</sup>. Los resultados se exponen en el cuadro 7. Respecto al ensayo alternativo se realizó una evaluación en cuanto al número de plantas emergidas 10 DDA encontrándose diferencias significativas entre tratamientos, siendo los de más alta población aquellos no tratados con Primagram y a continuación el bloque protegido con Concep II a sus diferentes dosis cuadro 8.

Cuadro 7. Evaluación de rendimiento del ensayo de herbicidas Ameca, Jal. Ciba-Geigy 1987

| Parcela grande   | Parcela chica | BI  | BII | BIII | BIV | X   | R/HA* |
|------------------|---------------|-----|-----|------|-----|-----|-------|
| Testigo          | Testigo       | 88  | 1.7 | 0.6  | 3.3 | 3.6 | 3199  |
|                  | Concep 2.0    | 6.9 | 1.3 | 2.3  | 5.0 | 3.8 | 3444  |
|                  | Concep 2.5    | 7.4 | 1.0 | 0.4  | 2.3 | 2.7 | 2466  |
| Primagram 5 Lt.  | Testigo       | 5.4 | 5.9 | 8.4  | 6.0 | 6.4 | 5711  |
|                  | Concep 2.0    | 3.6 | 5.3 | 6.6  | 7.6 | 5.7 | 5133  |
|                  | Concep 2.5    | 6.1 | 5.2 | 6.7  | 8.3 | 6.5 | 5844  |
| Primagram 10 Lt. | Testigo       | 2.0 | 6.3 | 7.2  | 3.4 | 4.7 | 4199  |
|                  | Concep 2.0    | 3.8 | 8.1 | 7.4  | 4.7 | 6.0 | 5333  |
|                  | Concep 2.5    | 4.0 | 6.3 | 7.7  | 3.7 | 5.4 | 4822  |
| Gesaprim Combi   | Testigo       | 5.2 | 3.4 | 7.0  | 2.3 | 4.4 | 3977  |
|                  | Concep 2.0    | 7.8 | 3.0 | 2.4  | 3.2 | 4.1 | 3644  |
|                  | Concep 2.5    | 4.3 | 4.5 | 5.8  | 3.2 | 4.4 | 3955  |

Cuadro 8. Evaluación del No. de plantas emergidas del ensayo alternativo de herbicidas. Guadalajara, Jal. Ciba-Geigy 1987

| No. | Tratamiento   | BI | BII | $\bar{X}$ | DUNCAN |
|-----|---------------|----|-----|-----------|--------|
| 1   | Exel/SC       | 37 | 38  | 37.5      | AB     |
| 2   | Exel/C 2.0    | 33 | 27  | 30        | DF     |
| 3   | Exel/C 2.5    | 28 | 36  | 32        | CD     |
| 4   | Funks/SC      | 36 | 43  | 39.5      | A      |
| 5   | Funks/C 2.0   | 32 | 38  | 35        | BC     |
| 6   | Funks/C 2.5   | 34 | 36  | 35        | BC     |
| 7   | Exel/SC/P     | 7  | 4   | 5.5       | J      |
| 8   | Exel/C 2.0/P  | 20 | 30  | 25        | G'     |
| 9   | Exel/C 2.5/P  | 38 | 22  | 30        | DF     |
| 10  | Funks/SC/P    | 7  | 12  | 9.5       | I      |
| 11  | Funks/C 2.0/P | 28 | 29  | 28.5      | FG     |
| 12  | Funks/C 2.5/P | 23 | 20  | 21.5      | H      |

CV= 13.34

Referente a la prueba Duncan en el caso de los tratamientos de Primagran el mejor es Exel-747 tratado con Concep II a la dosis de 2.5 gr por kilogramo de semilla, siguiéndole Funks 1666 con Concep II a la dosis de 2.0 gr. No siendo diferentes significativamente, siendo los más bajos tratamientos Exel 747 y Funk 1666 sin tratamiento de Concep II.

#### CONCLUSIONES

- Dentro del ensayo no se presentaron diferencias entre el sorgo no tratado con Concep II y aquel tratado. Manifestándose las más altas poblaciones en las protegidas con Concep II.
- El ensayo alternativo demuestra el riesgo de utilizar Primagram 500 FW en sorgo no protegido previamente con Concep II.
- El control de maleza con Primagram 500 FW es rentable, incrementando el rendimiento en promedio en el ensayo en un 25% (equivalente a 1 tonelada aproximadamente).
- Para el caso de la variedad utilizada la dosis óptima de Concep II es de 2.5 gr por kilogramo de semilla.

## EVALUACION DEL PROTECTANTE CONCEP II SOBRE EL EFECTO DE FITOTOXICIDAD DEL PRIMAGRAM 500 FW EN EL CULTIVO DE SORGO

Ríos R., J.\*

### INTRODUCCION

El sorgo se considera uno de los cultivos de mayor importancia en la región del Bajío, por la extensa superficie que de él se siembra, por su gran demanda en la industria pecuaria y por su magnífica adaptación a la zona. Sin embargo, el rendimiento y la calidad de la cosecha se ven afectados por el ataque de diversos fitoparásitos, entre ellos las malezas pueden causar pérdidas de alrededor del 42% o más si no se les controla a tiempo en forma adecuada.

La intensificación de la producción agrícola, ha exigido cada vez más la utilización de mejores técnicas de cultivo, sobre todo en lo que concierne al control de malas hierbas, en donde se ha tenido que combinar diversos métodos para poder combatir eficazmente este problema.

En la actualidad existen varios herbicidas que se pueden emplear en sorgo, sin embargo, los que se recomiendan oficialmente para el combate de malas hierbas en esta gramínea controlan solo ciertos tipos de maleza, por lo cual se pretende usar un herbicida con un mayor espectro de acción: Primagrama 500 FW es un herbicida que cumple con las exigencias de los agricultores, solamente que presenta el inconveniente de que es fitotóxico a sorgo, inconveniencia que puede ser superada, pues existen reportes de que el Concep II (N-imino-benzacetoneitrile) protege eficazmente al cultivo de sorgo de la fitotoxicidad causada por Primagram 500 FW.

Los objetivos de este trabajo son: evaluar la efectividad del Concep II (N-imino-benzacetoneitrile) como protectante sobre la fitotoxicidad de Primagram 500 FW en el cultivo de sorgo y determinar los efectos de fitotoxicidad del Primagram y su control con el protectante Concep II sobre los compuestos de rendimiento en sorgo.

---

\* Escuela de Agronomía y Zootecnia. Universidad de Guanajuato.  
Programa de Sanidad Vegetal. Guanajuato, Gto.

## REVISION DE LITERATURA

El Concep II es un antídoto de herbicida que utilizado como tratamiento a la semilla, protege al sorgo de la acción fitotóxica de los herbicidas a base de Metolacoloro.

Concep brinda adecuada protección a las dosis recomendadas (1.0 - 1.5 gramos de ingrediente activo por kilogramo de semilla) a la mayoría de los híbridos comerciales de sorgo, sin que las características del suelo lo acepten.

Dosis inferiores a 0.8 gramos de ingrediente activo por kilogramo de semilla no brinda adecuada protección. El tratamiento debe ser uniforme y puede hacerse después del tratamiento habitual de insecticida y fungicida.

En ensayos de germinación de 20 híbridos de sorgo no se alteró el poder germinativo de la semilla al ser tratada con Concep II.

Cinco años de extensas pruebas han verificado que Concep II, en un rango de 6.1 - 8.0 fl. onzas por 100 libras de semilla, efectivamente protege al sorgo del potente efecto perjudicial de Dual (Metolacoloro). División agrícola. Ciba-Geigy. Greensboro, Nort Carolina, U.S.A.

Primagram 500 FW es un herbicida de amplio espectro de acción desarrollado para combatir maleza bajo las condiciones más adversas. Tiene una acción prolongada y enérgica sobre zacates ciperáceas y dicotiledóneas. Las dosis recomendadas tanto en presiembra incorporada como en pre-emergencia son: para suelos ligeros con menos del 3% de materia orgánica de 4 a 5 litros por hectárea y cuando el contenido de materia orgánica sea mayor a 3% la dosis varía de 5 a 6 litros por hectárea. En suelos medio limo con menos de 3% de materia orgánica, se utilizan 5 a 6 litros y de 7 a 8 litros por hectárea si la materia orgánica contenida es superior al 3%. En caso de suelos pesados (con más del 10% de arcilla) con menos de 3% de materia inorgánica, se deberán usar 7 a 8 litros y de 8 a 9 litros por hectárea si contiene más del 3% de materia orgánica. Ciba-Geigy Mexicana.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante el ciclo agrícola Primavera-Verano del presente año. Los tratamientos que se eligieron se anotan en el cuadro 1 del anexo, los cuales se analizaron bajo y diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en dos ambientes. Uno de ellos se localizó en el rancho La Soledad, en el kilómetro 10.5 de la carretera Irapuato-Abasolo y el otro se estableció en la colonia Morelos, situado a la altura del kilómetro 1.0 de la carretera Irapuato-León.

Para la siembra se realizaron las prácticas usadas más comúnmente por los agricultores sorgueros, fertilizándose con la fórmula 320-180-00 en el ensayo establecido con el híbrido Bravo L en el rancho La Soledad y de 300-180-00 usada en el experimento de la colonia Morelos donde se sembró Funk's 766.

Los tratamientos de Concep a la semilla se efectuaron 30 días antes de la siembra, obteniéndose posteriormente los porcentajes de germinación.

Los tratamientos de herbicida se aplicaron al cuarto día después del riego de nacencia y los conteos de plantas de sorgo se hizo a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación, tomando lecturas de los surcos centrales.

Los muestreos de maleza se efectuaron también a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación de herbicidas, extrayendo muestras de maleza de entre los surcos último y penúltimo (surcos 1-2 y 7-8 de la parcela) de cada tratamiento, valiéndose para ello de un marco de un metro cuadrado.

Otros parámetros que se tomaron en cuenta fueron: días a floración, área foliar, altura total de la planta, altura a la hoja bandera, largo de panoja y excursión de la panoja. Las mediciones de estos parámetros se realizaron dentro de la parcela útil.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Según el análisis de varianza efectuado para número de plantas de sorgo, indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos para el ensayo efectuado en el rancho La Soledad. Cuadro 2 del Anexo.

En cuanto a control de maleza, el análisis de varianza realizado por el método de Tukey al 5% nos indica que existe gran diferencia entre los testigos y tratamientos. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre tratamientos. Cuadro 3 del Anexo.

En relación a días a floración no existe diferencia significativa según el análisis de varianza efectuado. Cuadro 4 del Anexo.

Para el predio establecido en la colonia Morelos, los resultados fueron los siguientes:

Para el número de plantas de sorgo, el análisis de varianza indica que existe diferencias altamente significativas, resultando superior el testigo al resto de los tratamientos. Cuadro 5 del Anexo.

El análisis de varianza practicado para el número de maleza, Tukey al 5% indica que existen diferencias altamente significativas entre los testigos y el resto de los tratamientos, sin embargo, entre los tratamientos en que se aplicó herbicida no existe diferencia significativa.

Solamente en el experimento establecido en la colonia Morelos se notó la efectividad del Concep II al neutralizar los efectos de fitotoxicidad causada por Primagram 500 FW en el cultivo de sorgo. En el otro experimento no se pudo observar la efectividad del Concep II debido posiblemente a que la movilidad del Primagram fue menor pues el tipo de suelo es rico en materia orgánica.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a las variables analizadas hasta el momento en los medios en que se establecieron estos proyectos se concluye lo siguiente:

1.- El Concep II es un buen protectante del cultivo de sorgo sobre la fitotoxicidad que le ocasiona el Primagram 500 FW, siempre y cuando se usen las dosis de Concep recomendadas y cuando se aplique como tratamiento a la semilla.

2.- En suelos profundos y ricos en materia orgánica, el Primagram no ejerce su acción fitotóxica en el cultivo de sorgo.

3.- Se puede usar indistintamente Primagram o Gesaprim Combi en las dosis recomendadas según el tipo de suelo, ya que ambos son muy eficaces en el control de malezas.

Hasta este momento, las conclusiones anteriores deben tomarse con precaución ya que aún falta por analizar los rendimientos, los cuales servirán para ratificar o rectificar tales conclusiones.



A N E X O

Cuadro 1. Tratamientos utilizados en la evaluación del Concep II como protectante sobre la fitotoxicidad de Primagram en el cultivo de sorgo.

| Número | Tratamiento     |                                |
|--------|-----------------|--------------------------------|
| 1      | Sin herbicida   | - Concep 0.0 gr/kg. de semilla |
| 2      | Sin herbicida   | - Concep 2.0 gr/kg. de semilla |
| 3      | Sin herbicida   | - Concep 2.5 gr/kg. de semilla |
| 4      | Primagram 5 lt  | - Concep 0.0 gr/kg. de semilla |
| 5      | Primagram 5 lt  | - Concep 2.0 gr/kg. de semilla |
| 6      | Primagram 5 lt  | - Concep 2.5 gr/kg. de semilla |
| 7      | Primagram 10 lt | - Concep 0.0 gr/kg. de semilla |
| 8      | Primagram 10 lt | - Concep 2.0 gr/kg. de semilla |
| 9      | Primagram 10 lt | - Concep 2.5 gr/kg. de semilla |
| 10     | Gesaprim C 4 Kg | - Concep 0.0 gr/kg. de semilla |
| 11     | Gesaprim C 4 Kg | - Concep 2.0 gr/kg. de semilla |
| 12     | Gesaprim C 4 Kg | - Concep 2.5 gr/kg. de semilla |

Cuadro 2. Análisis de varianza para número de plantas de sorgo. Rancho La Soledad, Irapuato, Gto., 1987.

| Factor de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc    |      |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|------|
| Repeticiones        | 3                  | 530.5             | 176,883        | 1,835 | N.S. |
| Tratamientos        | 11                 | 589.6             | 53,606         | 0.556 | N.S. |
| Error Exp.          | 33                 | 3178.5            | 96,318         |       |      |
| Total               | 47                 | 4298.6            |                |       |      |

C. V. = 9.46%

N. S. = No significativo

Prueba Tukey para el número de maleza (Evaluación 15 DDA) Rancho La Soledad, Irapuato, Gto., 1987.

| No. | Tratamiento                          | Media | Tukey |
|-----|--------------------------------------|-------|-------|
| 3   | Sin herbicida - Concep 2.5 gr/kg.    | 179.0 | A     |
| 1   | Sin herbicida - Concep 0.0 gr/kg.    | 149.0 | AB    |
| 2   | Sin herbicida - Concep 2.0 gr/kg.    | 140.5 | B     |
| 6   | Primagram 5 lts - Concep 2.5 gr/kg.  | 29.5  | C     |
| 5   | Primagram 5 lts - Concep 2.0 gr/kg.  | 24.0  | C     |
| 4   | Primagram 5 lts - Concep 0.0 gr/kg.  | 23.0  | C     |
| 11  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.0 gr/kg.  | 22.5  | C     |
| 10  | Gesaprim C 4 kg - Concep 0.0 gr/kg.  | 20.5  | C     |
| 12  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.5 gr/kg.  | 17.5  | C     |
| 7   | Primagram 10 lts - Concep 0.0 gr/kg. | 13.0  | C     |
| 8   | Primagram 10 lts - Concep 2.0 gr/kg. | 11.5  | C     |
| 9   | Primagram 10 lts - Concep 2.5 gr/kg. | 10.0  | C     |

Tratamientos seguidos de la misma letra no difieren estadísticamente.

Cuadro 4. Análisis de varianza para días a floración de sorgo. Rancho La Soledad, Irapuato, Gto., 1987.

| Fuente de floración | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc   |      |
|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|------|------|
| Repeticiones        | 3                  | 25.33             | 8.443          | 8.03 | N.S. |
| Tratamientos        | 11                 | 16.67             | 1.515          | 1.44 | N.S. |
| Error exp.          | 33                 | 34.67             | 1.050          |      |      |
| Total               | 47                 | 76.67             |                |      |      |

C.V. = 1.12%

N.S. = No significativo

Prueba Tukey para número de plantas de sorgo por m (evaluación 15 DDA) Colonia Morelos. Irapuato, Gto., 1987.

| No. | Tratamiento                         | Media | Tukey   |
|-----|-------------------------------------|-------|---------|
| 1   | Sin herbicida - Concep 0.0 gr/kg.   | 27.00 | A       |
| 3   | Sin herbicida - concep 2.5 gr/kg.   | 26.25 | AB      |
| 5   | Primagram 5 lts - Concep 2.0 gr/kg. | 24.75 | ABC     |
| 2   | Sin herbicida - Concep 2.0 gr/kg.   | 24.00 | ABCD    |
| 6   | Primagram 5 lts Concep 2.5 gr/kg.   | 23.25 | ABCDE   |
| 11  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.0 gr/kg. | 23.25 | ABCDE   |
| 12  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.5 gr/kg. | 22.50 | ABCDEF  |
| 8   | Primagram 10 lts- Concep 2.0 gr/kg. | 21.00 | ABCDEFG |
| 10  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.0 gr/kg. | 20.50 | ABCDEFG |
| 9   | Primagram 10 lts- Concep 2.5 gr/kg. | 19.50 | ABCDEFG |
| 4   | Primagram 5 lts - Concep 0.0 gr/kg. | 17.75 | BCDEFG  |
| 7   | Primagram 10 lts- Concep 0.0 gr/kg. | 10.5  | G       |

Tratamiento seguidos de la misma letra no difieren estadísticamente.

Prueba Tukey para el número de maleza (evaluación 15 DDA) Colonia Morelos. Irapuato, Gto., 1987.

| No. | Tratamiento                         | Media | Tukey |
|-----|-------------------------------------|-------|-------|
| 3   | Sin herbicida - Concep 2.5 gr/kg.   | 393.5 | A     |
| 1   | Sin herbicida - Concep 0.0 gr/kg.   | 333.5 | A B   |
| 2   | Sin herbicida - Concep 2.0 gr/kg.   | 286.5 | B     |
| 11  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.0 gr/kg. | 29.5  | C     |
| 10  | Gesaprim C 4 kg - Concep 0.0 gr/kg. | 28.5  | C     |
| 12  | Gesaprim C 4 kg - Concep 2.5 gr/kg. | 23.5  | C     |
| 5   | Primagram 5 lts - Concep 2.0 gr/kg. | 13.5  | C     |
| 4   | Primagram 5 lts - Concep 0.0 gr/kg. | 12.5  | C     |
| 6   | Primagram 5 lts - Concep 2.5 gr/kg. | 12.0  | C     |
| 9   | Primagram 10 lts- Concep 2.5 gr/kg. | 7.5   | C     |
| 8   | Primagram 10 lts- Concep 2.0 gr/kg. | 7.0   | C     |
| 7   | Primagram 10 lts- Concep 0.0 gr/kg. | 7.0   | C     |

Tratamientos seguidos de la misma letra no difieren estadísticamente.

# CONTROL QUIMICO DE MALEZA ANUAL EN FRIJOL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Rosales R., E.\*

## INTRODUCCION

Dentro de los cultivos de importancia en la región norte de Tamaulipas, se encuentra el frijol, del cual han llegado a sembrarse 90,000 ha, no obstante su superficie de siembra, el rendimiento promedio regional es de sólo 506 kg/ha (2).

En esta región el frijol se siembra casi exclusivamente en el ciclo tardío o Primavera-Verano siguiendo el sistema regional o sea sembrado a "tierra venida" y "rajando bordo" lo que elimina una primera generación de maleza. Posteriormente se efectúan 2 escardas para complementar el control de maleza y "aporcar" las plantas.

Sin embargo las frecuentes lluvias en los meses de agosto y septiembre impiden realizar con oportunidad las escardas, lo que propicia fuertes infestaciones de maleza. Lo anterior hace necesario que se efectúen deshierbes manuales que son ineficientes pues se realizan cuando la competencia maleza-cultivo ha ocurrido y elevan en gran proporción los costos de producción del cultivo haciéndolo no redituable.

El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes mezclas de herbicidas para el control de maleza anual que se asocia al frijol en esta región.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

Con el propósito de determinar las principales especies de maleza que se asocian al frijol en el norte de Tamaulipas, se llevó a cabo en 1976 un levantamiento ecológico de maleza. Se encontraron 38 especies diferentes, destacando por su frecuencia de aparición y altos grados de infestación: el zacate lagunero Echinochloa colona (L.) Link; el quelite Amaranthus hybridus L.; la hierba amargosa Parthenium hysterophorus L. y el zacate Johnson Sorghum halepense (L.) Pers. Cabe mencionar que las tres primeras son especies anuales y la última perenne con reproducción vegetativa por rizomas (1).

Por otra parte se ha establecido que cuando el frijol se mantiene enhierbado con maleza anual los primeros 40-60 días después de su emergencia, se reduce su rendimiento de un 30-40% en relación al testigo siempre limpio y los máximos rendimientos se obtienen al mantener limpio el cultivo los primeros 45 días (1). Es importante señalar que las generaciones de malezas que emergen después de los primeros 40 días de desarrollo del frijol, a pesar de no causar reducciones en rendimiento pueden dificultar la cosecha de frijol, la cual básicamente es manual.

\* M.C. Invest. En Combate de Maleza. CAERIB-CIFAP-TAMAULIPAS-INIFAP

De acuerdo a investigaciones regionales el herbicida Trifluralina a 0.72 kg/ha i.a. aplicado e incorporado mecánicamente en presiembra de frijol es eficaz en el control de maleza anual que se asocia a este cultivo y combinando su uso con la siembra en el lomo del surco se evitan los problemas que causan las lluvias del ciclo Primavera-Verano (5). No obstante su utilización limita la rotación de cultivos, ya que sus residuos en el suelo interfieren con el desarrollo del sorgo, limitando su uso al patrón frijol (P-V) maíz (O-I). (5).

Una posible alternativa al control de maleza anual en frijol es el uso de mezclas a base de un herbicida de acción básica sobre gramíneas y otro para el control de maleza de hoja ancha. Tal es el caso de las mezclas de Pendimetalin o Alaclor de 0.720 a 1.2 kg/ha más Linurón de 0.25 a 0.50 kg/ha o Clorobromuron de 0.25 a 0.63 kg/ha con los cuales Lepiz (4) obtuvo un buen control de maleza y baja fitotoxicidad al cultivo al aplicarlos en pre-emergencia y asociarlos a una escarda. Vázquez (6) obtuvo resultados similares al aplicar Alaclor a 1.0 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha en pre-emergencia de frijol intercalado con caña de azúcar. Así mismo Huerta (3) cita que la mezcla de Metolaclor a 1.1 kg/ha + Prometrina a 0.9 kg/ha aplicada en pre-siembra e incorporada con el riego de asiento ofrece un control eficiente de maleza hasta por 60 días en soya.

#### MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo es un resumen de 12 experimentos establecidos en terrenos del Campo Agrícola Experimental Río Bravo y el Campo Auxiliar "El Tapón", ambos ubicados en el municipio de Río Bravo, Tamaulipas, durante los ciclos Otoño-Invierno y Primavera-Verano de 1983 a 1985. La caracterización de los suelos de las 2 localidades utilizadas se presenta en el cuadro 1.

El tamaño de unidad experimental varió de 4 a 6 surcos de 0.8 m por 10 m de longitud en donde se usó distribución en bloques al azar con 4 repeticiones a parcelas semi-comerciales de 4 a 8 surcos por 40 m de largo donde se usaron 4 muestreos como repeticiones.

La primera serie de 7 experimentos incluyó la evaluación de las siguientes mezclas de herbicidas durante los años 1983 y 1984:

|              |             |   |            |             |
|--------------|-------------|---|------------|-------------|
| Pendimetalin | 0.720 kg/ha | + | Linuron    | 0.375 kg/ha |
| Pendimetalin | 0.720 kg/ha | + | Prometrina | 0.375 kg/ha |
| Alaclor      | 0.720 kg/ha | + | Linuron    | 0.375 kg/ha |
| Alaclor      | 0.720 kg/ha | + | Prometrina | 0.375 kg/ha |
| Metolaclor   | 1.0 kg/ha   | + | Linuron    | 0.375 kg/ha |
| Metolaclor   | 1.0 kg/ha   | + | Prometrina | 0.375 kg/ha |

La aplicación de las mezclas citadas fue de pre-emergencia a maleza y cultivo, un día después de la siembra de frijol, la cual se efectuó en el lomo del surco. No se efectuaron escardas para exponer al máximo la acción de los herbicidas.

La evaluación de control de maleza se realizó en promedio a los 40 días a la emergencia del cultivo y se efectuó por medio de conteos y estimaciones visuales de control por especies de maleza en relación a los testigos enhierbados. En los testigos sin aplicar se contabilizó la población de maleza por especie, su aportación en porcentaje a la población total y el porcentaje de la población de zacates y de hojas anchas.

Con la información anterior se obtuvo el porcentaje de control de zacate y hojas anchas y al combinar estos con el porcentaje de zacates y hojas anchas de la población se obtuvo el porcentaje de control total.

La segunda serie de 5 experimentos realizados en 1984 y 85 incluyó los siguientes tratamientos:

Pendimetalin 0.720 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha  
Pendimetalin 0.720 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha  
ambos aplicados en pre-emergencia y  
Pendimetalin 0.720 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha  
Pendimetalin 0.720 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha  
y Trifluralina a 0.720 kg/ha aplicados en pre-siembra e incorporados con un paso de arado rotativo (lilliston). La siembra se realizó en el lomo del surco y no se efectuaron escardas.

Las evaluaciones de control de maleza fueron iguales a la primera serie de experimentos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2 se presenta la población de maleza presente en los testigos enhierbados promedio de 7 experimentos en 2 localidades. Se observa que la especie con mayor población fué el zacate lagunero con 783.3 mil plantas/ha que correspondió a un 38.8% de la población total, le siguieron en importancia la verdolaga con 562.2 mil plantas/ha (27.8%), el zacate espiga con 267.1 mil plantas/ha (13.2%), el quelite con 213.1 mil plantas/ha (10.6%), la hierba amargosa con 117.1 mil plantas/ha (3.8%) y finalmente la golondrina con 76.4 mil plantas/ha (3.8%). De la población total de maleza presente, 2019.1 mil plantas/ha, un 52% correspondió a zacates y un 48% a maleza de hoja ancha. De acuerdo al levantamiento ecológico realizado por Castro (1) la población de maleza incluyó a las especies de mayor importancia regional, lo cual dá validez al estudio.

En el cuadro 3, se presentan los porcentajes de control de maleza a los 40 días después de la emergencia de frijol por diferentes mezclas de herbicidas aplicadas en pre-emergencia.

Se observa que las mezclas de Metolaclor + Linuron o Prometrina presentaron un control regular de zacates y hojas anchas variando de 59 a 76%. Las mezclas de Alaclor + Linuron o Prometrina presentaron porcentajes de control un poco mayores (73-79%) pero sin llegar a ser considerados como eficientes (>85%). Por el contrario, las mezclas de Pendimentalin + Linuron o Prometrina mostraron un espectro de control amplio, pues eliminaron tanto a zacates como a hojas anchas en más de un 87%. Ninguna de las mezclas de herbicidas utilizadas presentaron daños fitotóxicos al frijol, dando muestras de su selectividad.

Al combinar los porcentajes de control con el porcentaje, de zacates y hojas anchas de la población de maleza se obtuvo el porcentaje de control total de maleza. Por ejemplo para el caso de Pendimentalin + Linuron el control de zacates fue 89.7% por 52% de zacates en la población total es igual a 46.7%, más el control de hoja ancha 87% por 48% de hojas anchas de la población total es igual a 41.8%, al sumar estos dos valores se obtiene el porcentaje de control de la población total que es de 88.5%

En la figura 1, se presentan los porcentajes de control de la población total para las diferentes mezclas de herbicidas evaluadas. Las mezclas de Metolaclor o Alaclor + Linuron o Prometrina presentaron un control de 70-78% los cuales no son considerados aceptables, sin embargo las mezclas de Pendimentalin + Linuron o Prometrina presentaron porcentajes de control de 88.5 y 89.1 con los cuales se demuestra que se logró un control eficiente de la maleza presente.

En el cuadro 4, se indica la población de maleza que se presentó en la segunda serie de experimentos. En éstos existió una mayor población de malezas (3441.8 mil planta/ha) así como una mayor diversidad de especies que en la serie anterior, por lo que se establece que existieron buenas condiciones para la evaluación de los tratamientos. Las principales especies fueron los zacates espiga, lagunero y el quelite con 1091.2, 1019.5 y 654.3 mil plantas/ha, las cuales representaron 80% de la población total de maleza.

En el cuadro 5, se presentan los resultados de control de maleza por diferentes tratamientos de herbicidas a los 40 días a la emergencia del frijol.

Las mezclas de Pendimentalin + Linuron o Prometrina aplicados tanto en pre-emergencia como en pre-siembra incorporados mecánicamente presentaron porcentajes de control de 86-91% para zacates y de 84-90% para maleza de hoja ancha, los cuales son similares a los presentados por la Trifluralina (recomendación regional), que fueron de 96% para zacates y 83% para hojas anchas. No se presentaron síntomas de fitotoxicidad al cultivo en ninguno de los tratamientos evaluados.

En la figura 2, se presentan los porcentajes de control de la población total de maleza por los diferentes tratamientos utilizados en estos experimentos. Se observa que las mezclas de Pendimentalin +



Linuron o Prometrina aplicadas en pre-emergencia presentaron porcentajes de control de 88.1 y 85.7% los cuales se consideran eficientes; por otra parte al aplicarse en pre-siembra e incorporarse mecánicamente elevaron un poco su control a un 89.4% y 90.0% respectivamente, los cuales son similares al obtenido con la Trifluralina que fue de un 91.7% de la población de malezas presente.

Cabe mencionar que el uso de las mezclas de Pendimetalin + Linuron o Prometrina deberá preferirse en pre-emergencia, ya que ofrece la ventaja de no requerir un paso de maquinaria para su incorporación como sucede con la aplicación en pre-siembra. Por otra parte en aplicaciones de pre-siembra con incorporación mecánica, las mezclas de Pendimetalin + Linuron o Prometrina serian de utilidad en caso del patrón de cultivos frijol-sorgo, ya que de acuerdo a la literatura no interfieren con las rotación de estos cultivos (7). En el caso del patrón de cultivos frijol-maíz sería más económico el uso de Trifluralina ya que su costo es un 42% más barato que el de las mezclas anteriormente citadas y con excelente control de maleza.

Con cualquiera de los tratamientos arriba citados y la siembra de frijol en el lomo del surco es posible un control eficiente y económico de la maleza anual que se asocia al frijol en el norte de Tamaulipas, ya que con ellos se eliminan dos escardas y de uno a dos deshierbes manuales que sobrepasan en costo al uso de estos herbicidas.

#### CONCLUSIONES

- 1) Las mezclas de Alaclor 0.720 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha y Alaclor 0.720 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha, Metolaclor 1.0 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha y Metolaclor 1.0 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha no controlaron en forma eficiente a la maleza anual que se asoció al frijol.
- 2) La mezclas de Pendimetalin 0.720 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha y Pendimetalin 0.720 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha aplicadas en pre-emergencia de frijol controlaron en un 88% a la población de maleza presente.
- 3) Las mezclas de Pendimetalin 0.720 kg/ha + Linuron 0.375 kg/ha y Pendimetalin 0.720 kg/ha + Prometrina 0.375 kg/ha así como la Trifluralina 0.720 kg/ha aplicadas en pre-siembra e incorporados con un paso de arado rotativo (lilliston) controlaron en 90% a las malas hierbas presentes en el estudio.
- 4) Ninguno de los tratamientos evaluados mostraron ser fitotóxicos al frijol.

5) Mediante la integración de la siembra en el lomo del surco y el uso de herbicidas, es posible obtener un control eficiente de maleza anual que se asocia al frijol en el norte de Tamaulipas.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Castro, M. E. 1981. Distribución, daños y combate químico de malas hierbas en el cultivo de frijol. Campo Agric. Exp. Río Bravo. CIFAP Tamaulipas Norte. Inédito. 1/
- Galvan, D.F. 1983. Plan de Investigación del Programa de Frijol en el CAERIB. Campo Agric. Exp. Río Bravo CIFAP-Tamaulipas Norte. Inédito 2/.
- Huerta, R.B. 1984. Evaluación de Metolaclor y Prometrina solos y mezclados para el centro de malezas de soya, en el Valle de Carrizo, Sinaloa. V Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Huehuetan, Chiapas, México. 3/
- Lepiz, I.R. 1980. Informe 1978 Programa Nacional de Frijol. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 4/
- Rosales, R.E. 1981. Control químico de maleza anual en frijol en el ciclo tardío. Informe anual de labores. Campo Agric. Exp. Río Bravo Inédito. 5/
- Vázquez, A.J. 1984. Ensayos de herbicidas solos y mezclados para frijol intercalado con caña de azúcar. V Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Huehuetan, Chiapas. México. 6/
- Weed Science Society of America. 1979. Herbicide handbook. Fourt Edition. Champaign, Illinois. E.U.A. 7/

Cuadro 1. Caracterización del suelo en las dos localidades utilizadas en el estudio. 1983 - 1985.

| Lote        | % arena | % limo | % arcilla | Clasificación           | % M.O. | % p.H. |
|-------------|---------|--------|-----------|-------------------------|--------|--------|
| CAERIB      | 29      | 25     | 46        | arcilloso               | 2.62   | 7.01   |
| "El Tampon" | 70      | 8      | 22        | migajon-arcillo-arenoso | 1.50   | 7.14   |

Cuadro 2. Poblacion promedio de maleza por especie, porcentaje de total y porcentaje de zacates y hoja ancha en testigos en 7 experimentos en 2 localidades en 1983 y 1984. CAERIB.

|             | Especie                            | Población miles/ha | % del total |                      |
|-------------|------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|
| Z. Lagunero | <u>Echichloa colona</u> (L.) Link  | 783.3              | 38.8        | Zacates<br>52%       |
| Z. Espiga   | <u>Panicum fasciculatum</u> Sw.    | 267.1              | 13.8        |                      |
| Verdolaga   | <u>Portulaca oleracea</u> L.       | 562.1              | 27.8        |                      |
| Quelite     | <u>Amaranthus hybridus</u> L.      | 213.1              | 10.6        | Hoja<br>ancha<br>48% |
| Amargosa    | <u>Parthenium hysterophorus</u> L. | 117.1              | 5.8         |                      |
| Golondrina  | <u>Euphorbia serpens</u> H.B.K.    | 76.4               | 3.8         |                      |
|             | Total =                            | 2019.1             | 100.0%      |                      |

Cuadro 3. Porcentaje de control de maleza por diferentes mezclas de herbicidas a los 40 días a la emergencia de frijol. Promedio de 7 experimentos en 2 localidades. CAERIB 1983-1984.

| Herbicidas dosis kg/ha i.a.              | % de control |            |
|--|--------------|------------|
|  | Zacates      | Hoja ancha |
| 1 Pendimentalin 0.720 + Linuron 0.375    | 89.7         | 87.0       |
| 2 Pendimentalin 0.720 + Prometrina 0.375 | 90.7         | 87.3       |
| 3 Alaclor 0.720 + Linuron 0.375          | 78.5         | 73.5       |
| 4 Alaclor 0.720 + Prometrina 0.375       | 79.0         | 76.5       |
| 5 Metolaclor 1.0 + Linuron 0.375         | 76.0         | 59.0       |
| 6 Metolaclor 1.0 + Prometrina 0.375      | 72.0         | 72.5       |

Cuadro 4. Población promedio de maleza por especie, porcentaje del total y porcentaje de zacates y hoja ancha en testigos de 5 experimentos en 2 localidades en 1984 y 1985. CAERIB.

| Especie   | Población miles/ha | % del total |                        |
|---|--------------------|-------------|------------------------|
| Z. Espiga <u>Panicum fasciculatum</u> Sw.                   | 1091.2             | 31.7        |                        |
| Z. Lagunero <u>Echinochloa colona</u> (L.) Link             | 1019.5             | 29.6        |                        |
| Z. Toboso <u>Panicum aff-texanum</u> Buckl.                 | 63.5               | 1.8         | Zacates<br>66.4%       |
| Z. Liendrilla <u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.    | 61.0               | 1.8         |                        |
| Z. Guiador <u>Panicum reptans</u> L.                        | 50.5               | 1.5         |                        |
| Quelite <u>Amaranthus hybridus</u> L.                       | 654.3              | 19.0        |                        |
| Verdolaga <u>Portulaca oleracea</u> L.                      | 294.8              | 8.6         |                        |
| Meloncillo <u>Cucumis melo</u> L. Aff. Var. Agrestin Naudin | 141.2              | 4.1         | Hoja<br>ancha<br>33.6% |
| Amargosa <u>Parthenium hysterophorus</u> L.                 | 65.8               | 1.9         |                        |
| Total =   | 3441.8             | 100%        |                        |

Cuadro 5. Porcentaje de control de maleza por mezclas de herbicidas a los 40 días a la emergencia de frijol. Promedio de 5 experimentos en 2 localidades. CAERIB. 1984-1985.

| Herbicidas    | dosis kg/ha i.a.         | Epoca de aplicación | % de control |            |
|---------------|--------------------------|---------------------|--------------|------------|
|               |                          |                     | Zacates      | hoja ancha |
| Pendimentalin | 0.720 + Linuron 0.375    | Pre*                | 87.3         | 90.0       |
| Pendimentalin | 0.720 + Prometrina 0.375 | Pre                 | 86.3         | 84.5       |
| Trifluralina  | 0.720                    | Psi**               | 96.0         | 83.3       |
| Pendimentalin | 0.720 + Linuron 0.375    | Psi                 | 91.0         | 86.0       |
| Pendimentalin | 0.720 + Linuron 0.375    | Psi                 | 91.0         | 88.0       |

Pre = Pre-emergencia + Siembra en húmedo + Aplicación

Psi = Pre-siembra incorporado + Aplicación a tierra venida + incorporación + Siembra

EVALUACION DE UN NUEVO HERBICIDA (CLETHODIM) EN ALFALFA CONTRA  
ZACATE JOHNSON (Sorghum halepense) ZACATE GRAMA (Cynodon  
dactylon) EN MEXICALI, B.C.

Ojeda M., M.R.\*

Junto con la alfalfa se desarrolla la maleza, algunas muy sensibles a la acción de los cortes no alcanzando a recuperarse por el desarrollo y forma como compite la alfalfa; otras como los zacates sufren solo una "poda" y logran recuperarse. En el caso de las malezas perennes como el zacate Johnson y el zacate grama los cuales se reproducen tanto por semilla como por rizomas y estolones se van estableciendo con más fuerza dentro del terreno, sobre todo cuando la alfalfa tiene su mayor desarrollo que es en la época del año cuando las temperaturas son altas.

Con el objeto de evaluar el producto CLETHODIM contra estos zacates se realizó un ensayo en alfalfa establecida con dos años de edad. El producto fue comparado con varios estándares y todos fueron en mezcla con Aceite Aditivo (no iónico). Los tratamientos fueron: Clethodim + Aceite Aditivo en dosis de 1.0 + 1.0 lt/ha; Fluazifop-Butil + Aceite Aditivo, 1.0 + 1.0 Lt/ha; Haloxifop-Metil + Aceite Aditivo, 0.5 + 0.5 Lt/ha; Setoxidim + Aceite Aditivo, 1.0 + 1.0 Lt/ha; un testigo enhierbado durante el desarrollo del ensayo.

Al momento de la aplicación la alfalfa contaba con 10 días después del corte, presentando un rebrote de 20 cm. El zacate Johnson presentaba una altura de sus nuevos brotes de 10 a 20 cm, el zacate grama de 10 a 15 cm. El terreno contaba con muy buena humedad al momento de la aplicación, dándose el riego posterior a la aplicación a los 9 días. Se realizaron dos evaluaciones de eficacia, a los 30 y 50 días; también una evaluación sobre el % de rebrote a los 66 días después de la aplicación y después de 2 cortes de la alfalfa.

Se observó que los cuatro productos tuvieron muy buena eficacia, siendo ligeramente mejor para zacate grama; manteniéndose casi en la misma forma hasta los 50 días. En las dos evaluaciones sobre el control y el porcentaje de brotación el CLETHODIM fue el que mejor se comportó. No se presentó ningún efecto fitotóxico para ningún tratamiento.

Cuadro 1. Evaluación de herbicidas en alfalfa. Mexicali, B.C.

| Producto o Mezcla                 | Dosis/Ha |           | Epoca de Aplicación |
|-----------------------------------|----------|-----------|---------------------|
|                                   | M.F.     | I.A.      |                     |
| 1. Clethodim + Aceite Aditivo     | 1.0+1.0  | 0.25+0.30 | Post-emerg.         |
| 2. Fluazifop-Butil+Aceite Aditivo | 1.0+1.0  | 0.25+0.30 | "                   |
| 3. Haloxifop-Metil+Aceite Aditivo | 0.5+0.5  | 0.24+0.30 | "                   |
| 4. Setoxidim + Aceite Aditivo     | 1.0+1.0  | 0.18+0.30 | "                   |
| 5. Testigo sin aplicar            | ---      | ---       |                     |

Cuadro 2. Porcentaje de control de la maleza en el ensayo de herbicidas en alfalfa. Mexicali, B.C. 1987.

| Producto o Mezcla                         | Dosis<br>M.F./Ha | 30 DDA       |           | 50 DDA      |           |
|---|------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|
|   |                  | John-<br>son | Gram<br>a | John<br>son | Gram<br>a |
| 1. Clethodim+Aceite Aditivo               | 1.0 + 1.0        | 99           | 95        | 90          | 90        |
| 2. Fluazifop-Butil+Aceite Aditivo         | 1.0 + 1.0        | 90           | 95        | 85          | 80        |
| 3. Haloxifop-Metil+Aceite Aditivo         | 0.5 + 0.5        | 90           | 95        | 85          | 85        |
| 4. Setoxidim + Aceite Aditivo             | 1.0 + 1.0        | 80           | 95        | 70          | 85        |
| 5. Testigo sin aplicar (% de cubrimiento) | ---              | 40           | 30        | 40          | 30        |

Aplicaciones: 18.03.87

Evaluaciones: 17.04.87 y 7.05.87

DDA = Días después de la aplicación



Cuadro 3. Porcentaje de rebrote de la maleza en el ensayo de herbicidas en alfalfa. Mexicali, B.C. 1987.

| Producto o Mezcla                 | Dosis<br>M.F./Ha | % rebrote<br>Johnson | 66 DDA<br>Grama | % de<br>Fitotox. |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. Clethodim + Aceite Aditivo     | 1.0+1.0          | 20-30                | 10-15           | 0                |
| 2. Fluazifop-Butil+Aceite Aditivo | 1.0+1.0          | 30-40                | 15-20           | 0                |
| 3. Haloxifop-Metil+Aceite Aditivo | 0.5+0.5          | 30-40                | 15-20           | 0                |
| 4. Setoxidim + Aceite Aditivo     | 1.0+1.0          | 50-60                | 15-20           | 0                |
| 5. Testigo sin aplicar            | ---              | 100                  | 100             | -                |

Aplicación: 18.03.87

Evaluación: 23.05.87

DDA = Días después de la aplicación

# EVALUAR LA ACTIVIDAD PERSISTENCIA Y FITOCOMPATIBILIDAD DEL CGA-131036 PARA EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE CEBADA.

Peña E., A.\*

## INTRODUCCION

El área sembrada durante el ciclo Otoño-Invierno de cebada a nivel nacional en superficie de riego es de 60,000 ha. correspondiendo 16,000 ha al Bajío su mayoría cultivadas en el Edo. de Querétaro. Uno de los principales factores limitantes de la producción de este cultivo es la competencia con malas hierbas, afectando directamente el rendimiento y la calidad de la semilla cosechada.

La preparación adecuada del terreno, así como el uso de semilla certificada disminuye en la posibilidad de tener una invasión fuerte de este problema. El control químico es la otra alternativa para controlar esta intestación, debido a que el método manual sería costoso y poco práctico por ser este un cultivo de cobertura.

Ciba-Geigy se encuentra desarrollando un producto alternativo a los hormonales para el control de maleza de hoja ancha, adelantándose con su experiencia al uso de productos que permitan una mayor seguridad en su aplicación un impacto mínimo en el medio ambiente.

## OBJETIVO

Evaluar la actividad, persistencia y selectividad del CGA-131036 para el control de maleza de hoja ancha en el cultivo de Cebada, bajo las condiciones de producción del agricultor del Bajío.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el predio del Sr. Juan ubicado en el Ejido Quintanares del Municipio de Pedro Escobedo, Qro. la variedad utilizada fue Chevalier sembrada el 15 de Enero del año en curso, emergiendo el 22 de Enero. Las características del terreno son del tipo franco-arcilloso, con una textura fina.

La aplicación se realizó a los 28 días de la emergencia del cultivo.

Con un tamaño promedio de la maleza de 3 hojas, con equipo de mochila manual utilizando una boquilla TK3 calibrada para un gasto de 220 lt/ha sobre el suelo seco.

Se utilizó un diseño con bloques al azar con 4 repeticiones con una parcela experimental de 100 m<sup>2</sup>, realizándose evaluaciones en cuanto al control de maleza a los 17, 30 y 55 DDA, así como la respectiva en cuanto a fitotoxicidad.

\* Representante Técnico de Investigación Ciba-Geigy Zona Occidente.

Los tratamientos evaluados se muestran en el cuadro 1, así como las malas hierbas presentes en el cuadro 2.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el ensayo de herbicidas Pedro Escobedo, Qro. 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | Epoca de aplicación    |
|-----|---------------------------|-----------------|------------------------|
| 1   | Testigo                   | ---             | Postemergencia         |
| 2   | CGA-131036                | 35 gr.          | al                     |
| 3   | CGA-131036                | 75 gr.          | cultivo y a la         |
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | maleza                 |
| 5   | Hierbamina                | 1 lt.           |                        |
| 6   | Brominal                  | 1 lt.           | 28 días después de     |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | emergido el<br>cultivo |
| 8   | Brominal<br>CGA-131036    | 1 lt.<br>35 gr. |                        |

Cuadro 2. Malas hierbas presentes en el ensayo de herbicidas Pedro Escobedo, Qro. 1987.

| Nombre científico             | Nombre común   |
|-------------------------------|----------------|
| <u>Chenopodium album</u> L.   | Quelite cenizo |
| <u>Amaranthus hybridus</u> L. | Bledo          |
| <u>Brassica campestris</u> L. | Mostaza        |
| <u>Melilotus indicus</u>      | Trébol         |
| <u>Medicago</u> spp           | Carretilla     |

#### RESULTADOS Y DISCUSION

La primera evaluación se realizó a los 17 días de la aplicación de los tratamientos, mismos que se muestran en el cuadro 3 el Anava denotó diferencias significativas pero estas al realizarse la prueba Duncan son únicamente respecto al testigo.

Cuadro 3. Evaluación del % de control del ensayo de herbicidas 17 DDA.  
Pedro Escobedo, Qro. 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | BI  | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
|-----|---------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|-----------|
| 1   | Testigo                   | ---             | 00  | 00  | 00   | 00  | 00        |
| 2   | CGA-131036                | 35 gr.          | 95  | 100 | 100  | 100 | 98.7      |
| 3   | CGA-131035                | 75 gr.          | 100 | 95  | 95   | 100 | 97.5      |
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |
| 5   | Hierbamina                | 1 lt.           | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |
| 6   | Brominal                  | 1 lt.           | 90  | 95  | 100  | 100 | 96.2      |
| *7  | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |
| *8  | Brominal/<br>CGA-131036   | 1 lt.<br>35 gr. | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |

(\*) Mezcla de tanque.

Todos los tratamientos muestran un adecuado control de las malas hierbas presentes, solamente Brominal muestra un lento pero aceptable sobre Quelite. El CGA-131036 manifiesta un efecto diferente a los otros herbicidas deteniendo el crecimiento de la maleza aparentemente sin daño alguno, como el caso de Hierbamina que presenta marchitez y Brominal un efecto de quemadura respecto a fitotoxicidad esta no se manifestó en ningún tratamiento.

La evaluación a los 30 días de la aplicación muestra un control del 100% con respecto al testigo por lo que se excluye su presentación a los 55 días se realizó una evaluación en cuanto al número de maleza por metro cuadrado, utilizando para su cuantificación un marco de 50 x 50 cm. sumando la lectura de cuatro puntos por parcela experimental el cuadro 4 muestra los resultados.

Cuadro 4. Número de maleza por metro cuadrado del ensayo de herbicidas 55 DDA Pedro Escobedo, Qro. 1987.

| No. Tratamiento             | Dosis/Ha        | No. maleza metro cuadrado |     |      |     |           |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|-----|------|-----|-----------|
|                             |                 | BI                        | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
| 1 Testigo                   | ---             | 19                        | 28  | 20   | 31  | 24.5      |
| 2 CGA-131036                | 35 gr.          | 2                         | 0   | 0    | 1   | 0.75      |
| 3 CGA-131036                | 75 gr.          | 0                         | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 4 CGA-131036                | 100 gr.         | 0                         | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 5 Hierbamina                | 1 lt.           | 0                         | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 6 Brominal                  | 1 lt.           | 0                         | 2   | 0    | 0   | 0.5       |
| 7 Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | 0                         | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 8 Brominal/<br>CGA-131036   | 1 lt.<br>35 gr. | 0                         | 0   | 0    | 0   | 0         |

En Anava denota diferencias significativas siendo estas unicamente entre los tratamientos herbicidas y el testigo.

#### CONCLUSIONES

- CGA-131036 manifiesta un adecuado control de las malas hierbas presentes en el ensayo.
- CGA-131036 presenta una forma diferente en cuanto a la forma de control respecto a los Herbicidas convencionales.
- Realizar evaluaciones con avenicidas específicos para ampliar el espectro de control.

# EVALUAR LA ACTIVIDAD, PERSISTENCIA Y FITOCOMPATIBILIDAD DEL CGA-131036 PARA EL CONTROL DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE TRIGO

Peña E., A.\*

## INTRODUCCION

El Estado de Guanajuato es el principal productor de trigo en el Bajío. Durante el ciclo Otoño-Invierno se cosechan aproximadamente 80 mil hectáreas con un rendimiento promedio de 4.26 toneladas.

Dentro de los factores que limitan la producción, las malas hierbas son de las principales, debido a que reducen en rendimiento hasta en un 40%, dificultan la labor de cosecha y demeritan la calidad de la semilla.

En la actualidad el uso de productos químicos para resolver este problema es una práctica común, sin embargo estos plaguicidas son de introducción bastante antigua y presentan en la actualidad algunas limitaciones. Siendo importante proporcionar al productor de cereales, plaguicidas con una mayor eficacia, seguridad en su uso y manejo y que le redituen un mejor beneficio económico.

## OBJETIVO

Evaluar la actividad herbicida del CGA-131036, así como la dosificación adecuada para el control de maleza de hoja ancha en el cultivo de trigo.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el rancho del Sr. Hugo Rea ubicado en el km 20 de la carretera Irapuato-Abasolo.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, con una parcela experimental de 10 m<sup>2</sup> (10x10 m.) se evaluaron 7 tratamientos plaguicidas y un testigo sin aplicación (Cuadro No. 1). La aplicación de los plaguicidas se realizó en postemergencia al cultivo y la maleza, con una mochila tipo master manual con una boquilla Tk3 calibrada para un gasto de 225 lts por hectárea.

La variedad del cultivo utilizada fué la Salamanca S-75, con un porte al momento de aplicación de los herbicidas de 15 cm.

---

\* Representante Técnico de Investigación Ciba-Geigy Zona Occidente.

Se realizaron evaluaciones en cuanto al % de control con una escala porcentual de 0 a 100, a los 16, 30 días después de la aplicación, así como un conteo de maleza a los 45 días de la aplicación con un marco de 50 x 50 cm. evaluación de rendimiento, para el análisis estadístico se utilizó el factor de conversión de  $X+0.5$ , la prueba Duncan al 0.5%.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el ensayo de herbicidas Cueramaro, Gto. Ciba-Geigy 1987

| No. | Tratamientos              | FOR             | Dosis/Ha        | Aplicación                      |
|-----|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| 1   | Testigo                   | 20 WP           | ---             | Aplicación en                   |
| 2   | CGA-131036                | 20 WP           | 35 gr.          | postemergencia al               |
| 3   | CGA-131036                | 20 WP           | 75 gr.          | cultivo y la maleza             |
| 4   | CGA-131036                | 20 WP           | 100 gr.         | cultivo con un por-             |
| 5   | Hierbamina                | 480 CE          | 1 Lt.           | te de 18 cm. prome-             |
| 6   | Brominal                  | 240 CE          | 1 Lt.           | dio maleza con una              |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 480 CE<br>20 WP | 1 Lt.<br>35 gr. | edad promedio de<br>tres hojas. |
| 8   | Brominal/<br>CGA-131036   | 240 CE<br>20 WP | 1 Lt.<br>35 gr. | Aplicación en suelo<br>seco     |

FOR: Formulación

\* Dosis de producto comercial

La aplicación de los tratamientos se realizó el 22 de febrero de 1987, la aspersión se realizó en forma secuencial acorde a los productos evaluados, en el caso de las mezclas se adicionó primeramente el polvo humectable y posterior el concentrado emulsionable, es conveniente mencionar que el CGA-131036 20 WP no presentó problemas para su disolvencia como tampoco incompatibilidad con los productos mezclados.

En el cuadro 2 se enlistan las malas hierbas presentes en el ensayo.

Cuadro 2. Malas hierbas presentes en el ensayo de herbicidas Cueramaro, Gto. Ciba-Geigy 1987.

| Nombre comun    | Nombre científico            |
|-----------------|------------------------------|
| Nabo            | <u>Raphanus raphanistrum</u> |
| Acahual         | <u>Encelia mexicana</u>      |
| Lengua de vaca  | <u>Rumex spp</u>             |
| Quelite o bledo | <u>Amaranthus spp</u>        |
| Carretilla      | <u>Medicago spp</u>          |

% Estimado de población de cada especie en el lote evaluado.

## RESULTADOS

La primera evaluación con respecto al % de control se realizó el 10 de marzo de 1987, 16 días después de la aplicación. En este caso por la falta de experiencia en la forma de control del CGA-131036 se hizo una visita para evaluación a los 8 días de aplicación no observando aparentemente control por lo que se pospuso la cuantificación, cabe mencionar que el efecto del CGA-131036 es inmediato, deteniendo el desarrollo de la maleza pero conservando el color verde, muy diferente a la flacidez y quemadura observada en el caso de Hierbamina y Brominal respectivamente. Debido a lo anterior se manifiesta así mismo que la maleza controlada con Hierbamina y Brominal crece un poco más independiente de los síntomas manifiestos. El CGA-131036 no presenta este desarrollo, quedándose del tamaño en el cual se encontraba al momento de la aplicación.

A continuación se muestran los datos obtenidos en la primera evaluación (cuadro 3).

En este caso no se presenta evaluación con respecto a fitotoxicidad, debido a que ésta no fué significativa ni en la visita a los 8 días como tampoco en la de los 16 días después de la aplicación.

Cuadro 3. Evaluación del % de control del ensayo de herbicidas 16 DDA Cueramaro, Gto. Ciba-Geigy, 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | BI  | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
|-----|---------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|-----------|
| 1   | Testigo                   | ---             | 00  | 00  | 00   | 00  | 00        |
| 2   | CGA-131036                | 35 gr.          | 95  | 100 | 90   | 100 | 92.2      |
| 3   | CGA-131036                | 75 gr.          | 95  | 100 | 100  | 100 | 98.7      |
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | 100 | 90  | 100  | 100 | 97.5      |
| 5   | Hierbamina                | 1 Lt.           | 85  | 100 | 90   | 90  | 93.7      |
| 6   | Brominal                  | 1 Lt.           | 95  | 60  | 80   | 95  | 82.5      |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 Lt.<br>35 gr. | 100 | 95  | 95   | 95  | 96.2      |
| 8   | Brominal/<br>CGA-131036   | 1 Lt.<br>35 gr. | 100 | 90  | 95   | 100 | 96.2      |

CV.4.5%

El anava denota diferencias significativas entre tratamientos, la prueba Duncan se muestra en el cuadro 6. A continuación se presentan los datos de la evaluación realizada el 24 de marzo de 1987, 30 días después de la aplicación (cuadro 4)



Cuadro 4. Evaluación del % de control del ensayo de herbicidas 30 DDA. Cueramamaro, Gto. Ciba-Geigy 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | BI  | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
|-----|---------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|-----------|
| 1   | Testigo                   | ---             | 00  | 00  | 00   | 00  | 00        |
| 2   | CGA-131036                | 35 gr.          | 95  | 100 | 95   | 100 | 98        |
| 3   | CGA-131036                | 75 gr.          | 95  | 100 | 100  | 100 | 99        |
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |
| 5   | Hierbamina                | 1 lt.           | 95  | 100 | 90   | 95  | 95        |
| 6   | Brominal                  | 1 lt.           | 95  | 90  | 95   | 95  | 94        |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | 100 | 100 | 100  | 100 | 100       |
| 8   | Brominal<br>CGA-131036    | 1 lt.<br>35 gr. | 100 | 95  | 100  | 100 | 99        |

CV.1.39%

El Anava de la evaluación de control 30 DDA denota diferencias significativas con respecto al testigo, así mismo se observan un incremento en el control con respecto al primer conteo.

Cuadro 5. Evaluación del No. de maleza por cuadro de 50 x 50 cm del ensayo de herbicidas. Cueramamaro, Gto. Ciba-Geigy 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | BI | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ |
|-----|---------------------------|-----------------|----|-----|------|-----|-----------|
| 1   | Testigo                   | ---             | 9  | 11  | 10   | 11  | 10.25     |
| 2   | CGA-131036                | 35 gr.          | 0  | 1   | 0    | 0   | 0.25      |
| 3   | CGA-131036                | 75 gr.          | 0  | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | 0  | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 5   | Hierbamina                | 1 lt.           | 0  | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 6   | Brominal                  | 1 lt.           | 2  | 2   | 1    | 1   | 1.50      |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | 0  | 0   | 0    | 0   | 0         |
| 8   | Brominal<br>CGA-131036    | 1 lt.<br>35 gr. | 0  | 0   | 0    | 0   | 0         |

El Anava con respecto al No. de maleza denota diferencias significativas entre tratamientos, así mismo existe relación en cuanto al % de control y el % de control estimado en cuanto al número de malas hierbas.

La evaluación de rendimiento se realizó el 18 de junio de 1987, 118 días después de la aplicación. En el cuadro 7 se muestran los resultados, encontrándose en el Anava diferencias significativas entre los tratamientos, así mismo se observó en el ensayo la presencia a partir del segundo muestreo zacate del género Cenchrus mismo que no fué afectado por ninguno de los tratamientos.

Cuadro 6. Prueba Duncan para el % de control del ensayo de herbicidas Cuernamero, Gto. Ciba-Geigy 1987.

| No. Tratamiento | Dosis/ha                  | $\bar{X}$ del % de control |        |       |        |       |        |   |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|---|
|                 |                           | 16DDA                      | Duncan | 30DDA | Duncan | 45DDA | Duncan |   |
| 4               | CGA-131036                | 100 gr.                    | 97.5   | AB    | 100    | A     | 100    | A |
| 3               | CGA-131036                | 75 gr.                     | 98.7   | A     | 99     | AB    | 100    | A |
| 2               | CGA-131035                | 35 gr.                     | 96.2   | ABC   | 98     | ABC   | 97.5   | B |
| 7               | Hierbamina/<br>CGA-131-36 | 1 lt.<br>35 gr.            | 96.2   | ABC   | 100    | A     | 100    | A |
| 8               | Brominal/<br>CGA-131036   | 1 lt.<br>35 gr.            | 96.2   | ABC   | 99     | AB    | 100    | A |
| 5               | Hierbamina                | 1 lt.                      | 93.7   | ABCD  | 95     | BC    | 100    | A |
| 6               | Brominal                  | 1 lt.                      | 82.5   | D     | 94     | C     | 85.3   | C |
| 1               | Testigo                   | ---                        | 00     | F     | 00     | D     | 00     | D |

Cuadro 7. Evaluación de rendimiento y prueba Duncan del ensayo de herbicidas Cuernamero, Gto. 1987.

| No. | Tratamiento               | Dosis/Ha        | BI  | BII | BIII | BIV | $\bar{X}$ | Duncan |
|-----|---------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|-----------|--------|
| 4   | CGA-131036                | 100 gr.         | 415 | 408 | 460  | 441 | 431       | A      |
| 5   | Hierbamina                | 1 lt.           | 398 | 415 | 462  | 437 | 428       | AB     |
| 2   | CGA-131036                | 35 lt.          | 380 | 429 | 427  | 436 | 418       | ABC    |
| 3   | CGA-131036                | 75 gr.          | 395 | 406 | 432  | 387 | 405       | ABCD   |
| 7   | Hierbamina/<br>CGA-131036 | 1 lt.<br>35 gr. | 408 | 402 | 376  | 434 | 405       | ABCD   |
| 8   | Brominal                  | 1 lt.           | 402 | 387 | 407  | 392 | 397       | ABCD   |
| 6   | CGA-131036/<br>Brominal   | 1 lt.<br>35 gr. | 370 | 403 | 368  | 359 | 375       | D      |
| 1   | Testigo                   | ---             | 310 | 312 | 360  | 318 | 325       | E      |

CV.5.17%

## CONCLUSIONES

- El herbicida CGA-131036 controló eficazmente la maleza de hoja ancha presente en el ensayo.
- CGA-131036 es específico para el control de maleza de hoja ancha no teniendo efecto sobre zacates.
- CGA-131036 detiene inmediatamente el desarrollo de la maleza, no presentando efecto de quemadura, ni marchitez como Brominal o Hierbamina lo manifiestan.
- Es recomendable realizar ensayos en otras gramíneas para observar su selectividad y control de malezas de hoja ancha (mercados alternativos).
- Realizar ensayos con mezcla de CGA-131036 y zacaticidas específicos para trigo para determinar compatibilidad y control.

## MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN SOYA (Glycine max L.) EN VILLA FLORES, CHIAPAS

Gutiérrez M.M.A.\*; Espinosa M.J.A.\*\*

### INTRODUCCION

El alto contenido proteínico de esta leguminosa como fuente de obtención de grasas, ha hecho que la soya tenga mucha demanda en varios países del mundo. En Chiapas se le considera como una alternativa, sin embargo; como todo cultivo, la soya se ve afectada por ciertos factores que no permiten obtener una producción eficiente.

Una de las limitantes que influyen negativamente en la producción de soya es la presencia de malas hierbas que compiten fuertemente el cultivo, cuyos daños directos e indirectos afectan a las plantas cultivadas desde el establecimiento hasta la madurez fisiológica, daños que se reflejan, esencialmente, disminución del rendimiento.

Los daños directos son causados, en primer lugar, por la competencia que se establece entre cultivo y maleza por agua, luz, nutrientes, etc.; en segundo término, por efectos alelopáticos, y en tercero, por la presencia de ciertas especies que parasitan al cultivo. Los daños indirectos se puede considerar, como hospedera alterna de plagas, enfermedades y otros organismos que dañan al cultivo. Por otra parte, las malas hierbas elevan el costo de operación de la siembra y cosecha; además de causar otros efectos negativos.

Por todo lo anterior, el presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar la efectividad de tres herbicidas selectivos para el control de maleza en el cultivo de soya, obtener mayores rendimientos y aumentar la productividad.

Los objetivos planteados son los siguientes:

- 1.-Comparar dos mezclas de herbicidas a diferentes dosis y su efectividad en el control de maleza en soya.
- 2.-En base a lo anterior, definir cuál o cuáles tratamientos de herbicidas tienen mayor productividad

---

(\*) Estudiante del Area de Ciencias Agronómicas de la U.N.A.CH.

(\*\*) Profesor del Area de Ciencias Agronómicas de la U.N.A.CH.

## REVISION DE LITERATURA

Agundis y Rodríguez (1979) señalan que la base para aplicar cualquier método de control de malezas debe estar determinado por las especies que se deseen controlar, concluyendo que la correcta identificación de las especies y su distribución son los primeros pasos a seguir para el establecimiento de programas de investigación o de control que se desean efectuar.

Según López y Obando (1985) al realizar un experimento sobre control de malezas en el cultivo de soya, encontraron que el Fomesafen a dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 l/ha y Acifluorfen a 1.0 y 1.5 l/ha resultaron ser totalmente selectivos al cultivo.

Chen y Penner (1985) en un ensayo efectuado encontraron 64% y 90% de control en toloache (Datura stramonium) con 0.28 y 0.56 kg de i.a./ha de Acifluorfen respectivamente en el cultivo de soya, dos semanas después de la aplicación de los tratamientos en invernadero.

Sauceda (1985) al utilizar Fluazifop-butyl, Fomesafen y Acifluorfen a diferentes dosis, observó que las mezclas de Fluazifop-butyl a 1.0 lt/ha + Fomesafen a 0.5 y 1.0lt/ha fueron los que menos efectos fitotóxicos presentaron; mientras que Fluazifop-butyl a 2.0 l/ha más Acifluorfen a 1.0 y 1.5 l/ha resultó ser más fitotóxico.

Además, se encontró que cuando mezcla fluazifop-butyl con los herbicidas antes mencionados a razón de 2.0 l/ha resulta ser más tóxico que cuando mezcla a 1.0 l/ha, aunque el daño no alcanza un nivel económico importante, ya que la soya se recupera en un 100%.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el campo experimental del Area de Ciencias Agrónomicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, localizada en el Mpio de Villaflores, con una altitud de 631 msnm, clima cálido semihúmedo con temperatura promedio de 22°C y con precipitación media anual de 1200 mm.

El diseño utilizado fué de bloques completamente al azar con tres repeticiones, 11 tratamientos, incluyendo a un testigo siempre limpio, testigo limpio durante 40 días y un testigo enmalezado todo el ciclo, como se muestra en el cuadro 1.

La parcela experimental constó de cinco hileras de 5 m de longitud y 60 cm de separación entre ellas, utilizando únicamente las tres centrales como parcela útil.

La semilla utilizada fue la UFV-1, sembrada manualmente a densidad de 70 kg/ha a chorrillo, el día 22 de julio, en plena época de lluvias.

Tomando en cuenta la acción postemergentes de los herbicidas, estos fueron aplicados el 15 de agosto, cuando la soya tenía 25 cm de altura y las malezas de hoja ancha y angosta tenían 30 y 40 cm de altura respectivamente.

Para la aplicación de los tratamientos se utilizó una aspersora manual con capacidad de 15 l/ha y un volumen de aspersión de 300 l/ha.

El experimento se fertilizó con la fórmula 40-40-0, utilizando sulfato de amonio como fuente de nitrógeno y fosfato diamónico como fuente de fósforo.

Las evaluaciones para determinar el control de malezas se hicieron cada diez días (hasta llenado de granos) a partir de la aplicación de los tratamientos, utilizando un marco de 0.5 x 0.5 m para conocer el número de malezas por cada tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

al realizarse los análisis estadísticos para conteo de malezas, control de hoja ancha y altura de plantas del cultivo se obtuvo lo siguiente:

1.- Para el conteo de malezas se hicieron cuatro muestreos, uno cada diez días, teniendo como resultados:

a) Para el primer muestreo, al hacer el análisis de varianza se encontró alta significancia estadística para tratamientos, por lo que se procedió a realizar la prueba de rango múltiple de Duncan a 5%, en donde se observó que los mejores tratamientos 4, 3, 2, 8, 1 y 7 son los que mejor control de malezas presentaron, siendo estadísticamente iguales a los tratamientos 9 y 10 que se mantuvieron deshierbados manualmente; en siguiente término están los tratamientos 4, 3, 2, 8, 1, 7 y 6 que son iguales estadísticamente entre sí, pero diferentes de 9 y 10. Los tratamientos 7, 6 y 5 son estadísticamente iguales entre ellos pero diferentes de 4, 3, 2, 8 y 1; y finalmente se encuentra el tratamiento 11 que es el testigo siempre enmalezado y estadísticamente diferente de todos, como se muestra en el cuadro 2.

b) Para el cuarto y último muestreo se realizó el análisis de varianza, encontrándose alta significancia estadística por lo cual se hizo la prueba de rango múltiple de Duncan para conocer cuál es el mejor tratamiento observando que los tratamientos 4, 3, 2 y 1 fueron los mejores, ya que estadísticamente son iguales a los tratamientos 9 y 10; luego siguen los tratamientos 4, 3, 2, 1, 7, 8 y 6 que son iguales estadísticamente entre sí, pero diferentes de 9 y 10; en siguiente término se encuentran los tratamientos 1, 7, 8, 6 y 5 que son estadísticamente iguales entre ellos, pero diferentes de 4, 3 y 2; por último está el tratamiento 11, que es el testigo enmalezado, estadísticamente diferente a los demás (cuadro 3).

2.- Al conteo total de malezas se le realizó el análisis de varianza, presentando diferencia altamente significativa para tratamientos por lo que se procedió a efectuar la prueba de rango múltiple de Duncan para determinar las mejores mezclas, encontrándose a los tratamientos 4, 3, 2, 1 como los mejores para el control de malezas, ya que estadísticamente son iguales a los tratamientos 9 y 10; posteriormente los tratamientos 4, 3, 2, 1, 7, 8 y 6 son iguales estadísticamente entre sí, pero muy diferentes a 9 y 10; los tratamientos 1, 7, 8, 6 y 5 son estadísticamente iguales entre ellos, pero diferentes a 4, 3 y 2; y el tratamiento 11 es diferente estadísticamente a todos, como se muestra en el cuadro 4.

3.- Para el muestreo de hojas anchas se hizo también un análisis de varianza, observándose alta significancia estadística para tratamientos, por lo cual se procedió a efectuar la prueba de rango múltiple para conocer el mejor tratamiento que controla la hoja ancha, en donde se determinó que los tratamientos 4, 3 y 2 son las mejores dosis y estadísticamente iguales al tratamiento 9 y 10; los tratamientos 4, 3, 2, y 1 son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes de 9 y 10; en siguiente término se encuentran los tratamientos 3, 2, 1, 8 y 7 estadísticamente iguales, pero muy diferentes a 4; los tratamientos 1, 8, 7 y 6 son iguales estadísticamente, pero diferentes a 3 y 2; el tratamiento 6 y 5 son iguales estadísticamente, pero diferentes a 1, 8 y 7; por último, el tratamiento 11 es diferente a todos, estadísticamente (cuadro 5).

Para los datos de altura de planta se realizó análisis de varianza, encontrándose alta significancia estadística, realizando de esta manera la prueba de rango múltiple de Duncan en donde se observa que todos los tratamientos son iguales estadísticamente, a excepción del tratamiento 11 que es diferente, debido a que presentó mayor altura (ver cuadro 6).

#### CONCLUSIONES

El análisis de varianza para observar la efectividad de las mezclas señala que las mejores fueron Fluazifop-butil + Fomesafen a 1:1, 1:1.5, 1:2 y 1:2.5 l/ha.

Para el control de hojas anchas, los tratamientos 4, 3 y 2 obtuvieron mejor control.

Para el control de hoja angosta no presentó diferencia significativa.

El análisis de varianza para altura de plantas no mostró diferencia significativa para los tratamientos con herbicidas con respecto al tratamiento siempre limpio.

## LITERATURA CITADA

- Agundis, M.O y Rodríguez J.C.; 1978. Maleza del algodón en la comarca lagunera, descripción y distribución. SARH.INIA.
- Chen, Y.Z. y Penner. 1985. Combination effects of acifluorfen with crop oil concentrates and postemergence grass herbicides. Weed Science. 33 (1011) 91-95.
- López R.L. H.J. y A.J. Obando. 1985. Determinación del efecto fitotóxico de fomesafen, acifluorfen y bentazon sobre diferentes variedades de frijol soya en la región de Delicias, Chih. SOMECIMA p. 262.
- Sauceda, G.L. 1985. Evaluación de mezclas de herbicidas selectivos en frijol soya, en Culiacán, Sin. SOMECIMA p. 388.



Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de malezas en el cultivo de soya, ciclo P.V. Villaflores, Chiapas. 1987.

| No. | Tratamientos                   | Dosis<br>(Kg ia/ha) | Epoca de aplicación |
|-----|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1   | Fluazifop-butyl+Fomesafen      | 0.25+0.25           | Postemergencia      |
| 2   | Fluazifop-butyl+Fomesafen      | 0.25+0.375          | "                   |
| 3   | Fluazifop-butyl+Fomesafen      | 0.25+0.5            | "                   |
| 4   | Fluazifop-butyl+Fomesafen      | 0.25+0.675          | "                   |
| 5   | Fluazifop-butyl+Acifluorfen    | 0.25+0.224          | "                   |
| 6   | Fluazifop-butyl+Acifluorfen    | 0.25+0.336          | "                   |
| 7   | Fluazifop-butyl+Acifluorfen    | 0.25+0.448          | "                   |
| 8   | Fluazifop-butyl+Acifluorfen    | 0.25+0.56           | "                   |
| 9   | Testigo limpio durante 40 días |                     |                     |
| 10  | Testigo siempre limpio         |                     |                     |
| 11  | Testigo siempre enmalezado     |                     |                     |

i.a.= Ingrediente activo.

Cuadro 2. Resultados de conteo de malezas y significancia estadística de los diferentes tratamientos de herbicidas evaluados en el cultivo de soya, ciclo P.V. Villaflores, Chis. 1987. (muestreo 1)

| Tratamientos | Medias | Duncan 5 % |
|--------------|--------|------------|
| 10           | 0      | a          |
| 9            | 0      | a          |
| 4            | 3      | ab         |
| 3            | 6      | ab         |
| 2            | 9      | ab         |
| 8            | 16     | ab         |
| 1            | 17     | ab         |
| 7            | 23.3   | abc        |
| 6            | 38     | bc         |
| 5            | 58.3   | c          |
| 11           | 247.6  | d          |

Letras iguales significan lo mismo

Cuadro 3. Resultados de control de malezas y significancia estadística de los diferentes tratamientos de herbicidas evaluados en el cultivo de soya, ciclo P.V. Villaflores, Chis. 1987. (muestreo 4)

| Tratamientos | Medias | Duncan 5 % |
|--------------|--------|------------|
| 10           | 0      | a          |
| 9            | 0      | a          |
| 4            | 11.33  | ab         |
| 3            | 14     | ab         |
| 2            | 14     | ab         |
| 1            | 25.33  | ab         |
| 7            | 28.66  | ab         |
| 8            | 32.66  | bc         |
| 6            | 33.66  | bc         |
| 5            | 48.33  | c          |
| 11           | 258    | d          |

Cuadro 4. Resultados del conteo total de malezas y significancia estadística de los tratamientos evaluados en el cultivo de soya, ciclo P-V. Villaflores, Chiapas. 1987.

| Tratamientos | Medias | Duncan 5 % |
|--------------|--------|------------|
| 10           | 0      | a          |
| 9            | 0      | a          |
| 4            | 8.08   | ab         |
| 3            | 13.08  | ab         |
| 2            | 13.32  | ab         |
| 1            | 25.16  | abc        |
| 7            | 29.16  | bc         |
| 8            | 30.58  | bc         |
| 6            | 32.58  | bc         |
| 5            | 50.33  | c          |
| 11           | 254.75 | d          |

Cuadro 5. Resultados de control de malezas de hoja ancha y significancia estadística de los tratamientos evaluados en soya, ciclo P-V. Villaflores, Chis. 1987.

| Tratamientos | Medias | Duncan |
|--------------|--------|--------|
| 10           | 0      | a      |
| 9            | 0      | a      |
| 4            | 30.66  | ab     |
| 3            | 50     | abc    |
| 2            | 51     | abc    |
| 1            | 98.66  | bcd    |
| 8            | 118    | cd     |
| 7            | 121    | cd     |
| 6            | 127.66 | de     |
| 5            | 197    | e      |
| 11           | 520    | f      |

Cuadro 6. Resultados de altura de cultivo y significancia de los diferentes tratamientos de herbicidas evaluados en el cultivo de soya, ciclo P-V. Villaflores, Chis. 1987.

| Tratamientos | Medias | Duncan |
|--------------|--------|--------|
| 9            | 52.49  | a      |
| 7            | 52.54  | a      |
| 8            | 52.62  | a      |
| 4            | 53.37  | a      |
| 2            | 53.45  | a      |
| 6            | 53.50  | a      |
| 1            | 53.58  | a      |
| 3            | 53.91  | a      |
| 5            | 54.16  | a      |
| 10           | 55.45  | a      |
| 11           | 63.45  | b      |

**EFICIENCIA HERBICIDA DEL CLETHODIM Y DETERMINACION DE LA DOSIS OPTIMA EN APLICACION POST-EMERGENTE CONTRA MALEZA POACEA PERENNE EN AREA SIN CULTIVO DE HUEHUETAN, CHIAPAS, MEXICO. FASE I**

Becerra R. N.\*; Pérez Q., J.N.\*\*

Un experimento fue ejecutado en el período julio-octubre/86 para evaluar en terreno sin cultivo, la eficiencia herbicida del clethodim en aplicaciones postemergente sobre zacate Johnson (poacea perenne) en Huehuetán, Chis. Así mismo establecer la dosis optima del producto en función de la altura de la maleza al momento de la aplicación.

El estudio se desarrolló en un terreno infestado artificialmente en zacate Johnson que no se llevó a floración antes de la aplicación de los tratamientos.

El clethodim fué evaluado en dosis de 84, 168 y 336g i.a./ha. aplicado a malezas de 15 a 30 cm de altura, comparado con fluazifop-butyl en dosis de 500g i.a./ha. y testigo absoluto, siendo un experimento bifactorial con 10 tratamientos y 4 repeticiones en distribución de bloques al azar.

El clethodim se aplicó agregando 2 lts/ha de aceite mineral en todos los tratamientos.

La aplicación de los productos se hizo con bomba manual de mochila con boquilla Tee Jet 8004.

Para evaluar el efecto de los tratamientos se hicieron observaciones cada 10 días durante 60 días, cuantificando la mortalidad del zacate Johnson y el tiempo de rebrotación de éste.

El estudio demostró que el Clethodim aplicado en dosis de 336g i.a./ha a malezas de 30 cm de altura produce un 200% de mortalidad del zacate Johnson por lo menos durante 60 días después de la aplicación, siempre y cuando el zacate sea de reciente introducción (que haya emergido sin haber llegado a floración) de manera que no haya formado rizomas terciarios.

## INTRODUCCION

Las plantas nocivas perennes soportan las medidas para ser combatidas debido a sus resistentes partes vegetativas subterráneas, lo cual les permiten invadir gran variedad de medios y prosperar en ellos.

---

\*,\*\* Estudiante Tesista y Maestro Investigador respectivamente.  
Area de Ciencias Agrícolas, Campus IV. Universidad Autónoma de Chiapas, México

El zacate Johnson constituye una de las malezas poáceas perennes más importantes del mundo, ya que además de competir con los cultivos es hospedera de plagas y enfermedades, e inhibidor alelopático de la germinación de semillas (Friedman y Horowitz, 1970; Albul y Rice, 1969 y Pratt, 1971).

Su vigor y adaptación excepcional le ha dado como resultado una rápida distribución que va desde la Costa Atlántica al Centro de Texas en Estados Unidos, hasta el sur del paralelo 35 que incluye México y Centro América; siendo su origen las regiones mediterráneas y Asia Menor (Harvard, 1979).

Cuando esta maleza se establece en un lugar las tierras carecen de valor para la producción agrícola. En el norte de México y el sur de los Estados Unidos se le considera una hierba nociva de primer orden, especialmente para los productores de semillas de cereales pequeños.

Actualmente se reportan 55 ecotipos morfológicamente diferentes de zacate Johnson, y los climas propicios para su adaptación van desde templados a cálidos húmedos. Es un zacate que crece con el mayor número de horas luz y altas temperaturas (McWhorter, 1961).

#### OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivos. Evaluar, en terreno sin sembradío, la eficiencia herbicida del clethodim en aplicaciones postemergentes sobre maleza poácea perenne (zacate Johnson) en Huehuetán, Chis., México. Así mismo establecer la dosis óptima del producto en función de la altura de la maleza al momento de la aplicación. Realizándose las aplicaciones a plantas emergidas de rizomas artificialmente sin que llegaran a floración.

#### Hipótesis.

Hol: El herbicida clethodim es eficiente para el combate de maleza poácea perenne (Zacate Johnson) en aplicación postemergente a plantas emergidas de rizomas sembrados artificialmente antes de la floración, en terreno sin cultivo de Huehuetán, Chis., México.

Hal: El herbicida clethodim no es eficiente para el combate de maleza poácea perenne (zacate Johnson), en aplicación postemergente a plantas emergidas de rizomas sembrados artificialmente antes de la floración, en terreno sin cultivo de Huehuetán, Chis., México.

Ho2: Comparado con el testigo relativo propuesto, las dosis de 84, 168 y 336 g i.a./ha de clethodim aplicadas a maleza poácea perenne (zacate Johnson) emergida de rizomas sembrados artificialmente sin llegar a floración (sin emisión de rizoma terciario), con altura de 15 y 30 cm producen el mismo efecto de control.

Ha2: Comparado con el testigo relativo propuesto, las dosis de 84, 168 y 336 g i.a./ha de clethodim aplicadas a maleza poácea perenne (Zacate Johnson) emergida de rizomas sembrados artificialmente sin llegar a floración (sin emisión de rizoma terciario), con altura de 15 y 30 cm no producen el mismo efecto de control. Siendo una de las dosis propuestas de clethodim óptima para el combate de dicha maleza a una altura de aplicación dada.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el campo experimental del Area de Ciencias Agrícolas, Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas localizado en el municipio de Huehuetán, al sureste del Estado de Chiapas, entre los meridianos 92° 08' y 93° 00' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, entre los paralelos 14° 30' y 15° 30' de latitud norte. El lugar presenta una altitud de 35 msnm, con temperatura promedio anual de 28.3°C y precipitación media anual de 2,206 mm.

La fase experimental se realizó de Julio a Octubre de 1986 en un terreno sin cultivo, el cual fue sembrado con rizomas de zacate Johnson de 10 a 15 cm de largo y que presentaran de 1 a 2 yemas viables. Los rizomas se sembraron a 50 cm de distancia en cuadro a una profundidad de 15 cm. El suelo presentó un pH de 5.9, 2.06% de materia orgánica y textura franco-arenosa.

El estudio se diseñó en base a un experimento bifactorial, evaluándose diferentes dosis de clethodim y altura de la maleza al momento de la aplicación; considerando que las plantas no llegaran a floración para evitar la formación de rizomas terciarios, constituyendo por tanto este estudio la fase I de la evaluación del clethodim contra el Zacate Johnson. Los tratamientos propuestos fueron testigos absolutos, fluazifop-butyl (Testigo Relativo) a 500g i.a./ha (dosis comercial), clethodim en dosis de 84 y 336g i.a./ha aplicados a malezas de 15 y 30 cm de altura.

De esta forma se tuvieron 10 tratamientos que se replicaron 4 veces y se distribuyeron en bloques al azar. Cada unidad experimental estuvo constituida por un rectángulo de 5 x 3m (15 m<sup>2</sup>), el cual fue sembrado con los rizomas del zacate como se describió anteriormente. Una vez identificadas las unidades experimentales se realizaron observaciones periódicas de la altura de la maleza para determinar el momento de la aplicación de acuerdo con lo propuesto para la evaluación.

La aplicación de los productos se hizo de 6 a 8 a.m. con temperatura ambiental de 28°C y temperatura del suelo de 26°C. Se utilizó bomba de mochila manual de 15 lts de capacidad equipada con boquilla Tee Jet 8004 y que asperja a 30 lbs/pulg<sup>2</sup> de presión.

El clethodim se aplicó agregando aceite mineral (citrolina) a razón de 2 lts/ha en mezcla con emulsificante y agua, en todos los tratamientos propuestos.

Para evaluar el efecto de los productos se hicieron observaciones cada 10 días durante 2 meses después de las aplicaciones y para cuantificar la mortalidad de la maleza, el % y el tiempo de rebrote de ésta se etiquetaron al azar 5 plantas en cada unidad experimental antes de ser tratadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Partiendo de las condiciones de ejecución del estudio se obtuvieron los resultados mostrados en el cuadro 1 y figura 1. En efecto la molécula de clethodim mostró actividad herbicida contra el zacate Johnson (maleza poácea perenne); el análisis de varianza a los 20 y 60 días después de la aplicación (fechas representativas) reportó diferencia altamente significativa entre tratamientos y dosis, no diferencia entre alturas de aplicación y la interacción dosis x altura no fue significativa en ambas fechas. Los C.V. fueron 23.49 y 29.39% respectivamente. La prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para tratamientos califica la dosis de 336 g i.a./ha de clethodim aplicado a maleza de 30 cm de altura como la más activa en el control del zacate en ambas fechas dado que produjo 100% de mortalidad de éste. Estadísticamente similar a la anterior se comportaron las dosis de 336 g i.a./ha de clethodim a maleza de 15 cm, fluazifop-butil 500 g i.a./ha a maleza de 15 cm, clethodim 168 g i.a./ha a maleza de 15 y 30 cm y fluazifop-butil 500 g i.a./ha a maleza de 30 cm (95, 95, 90, 87, 5 y 85% de mortalidad promedio respectivamente a los 20 días después de la aplicación) (cuadro 2). El clethodim a 84 g i.a./ha aplicado a maleza de 15 y 30 cm presentó mortalidades promedio de 65 y 50% respectivamente y fueron estadísticamente diferentes a los anteriores.

A los 60 días, la Prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) indicó similitud estadística en el comportamiento de clethodim 336 g i.a./ha a maleza de 30 y 25 cm, y fluazifop-butil 500 g i.a./ha a maleza de 15 y 30 cm (100, 90, 90 y 90% de mortalidad promedio respectivamente) siendo el primero el más activo contra el zacate. Los tratamientos clethodim 168 g i.a./ha a maleza de 30 cm, clethodim 84 g i.a./ha a maleza de 15 y 30 cm causaron 65, 35 y 35% de mortalidad promedio respectivamente y fueron estadísticamente diferentes (inferiores) a los anteriores.

Con respecto al rebrote, entendiéndose como tal la recuperación de las malezas y/o rebrotación propiamente dicha, se encontró una relación inversamente proporcional a la mortalidad causada. Según el análisis de varianza de la lectura de los 50 días (representativa) se encontró diferencia significativa entre tratamientos y dosis, no diferencia entre alturas de aplicación e interacción no significativa entre dosis x alturas. De acuerdo con la Prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) los mismos tratamientos que causaron la más alta mortalidad del zacate en la

lectura de los 60 días indujeron los más bajos porcentajes de rebrote; no encontrándose rebrote en el tratamiento de clethodim 336g i.a./ha aplicado a maleza de 30 cm (ver figura 1).

#### CONCLUSIONES

La molécula de clethodim presenta actividad herbicida sobre el Zacate Johnson (maleza poácea perenne) en aplicación postemergente a plantas provenientes de rizomas sembrados artificialmente que no han emitido rizoma terciario.

La dosis óptima de clethodim para controlar el Zacate Johnson es 336 g i.a./ha aplicado a malezas de 30 cm de altura siendo comparativamente superior a los demás tratamientos propuestos.

#### BIBLIOGRAFIA

- Albul W., A.S. y E.L. Rice. 1969. Plant inhibition by Johnsongrass and its possible significance in oldfield succession. Weed Abst. 18:205
- Friedman, T. y M. Horowitz. 1970. Phytotoxicity of subterranean residues of three perennial weeds. Weed Research. 10:382-85
- Harvard, D. 1979. Las plantas forrajeras tropicales. 1a. Edic. Edit. Blume. México. p. 39.
- McWhorter, C. G. 1961. Morphology and development of Johnsongrass plants from seed and rhizome. Weed Abst. 9:558-62.
- Pratt, N.J. 1971. Johnsongrass grown for forage. PANS. 17(1):75.



Cuadro No. 1. Porcentaje de mortalidad y rebrote de plantas de Zacate Johnson tratadas con clethodim a 15 y 30 cm de altura. Promedio de 4 repeticiones, 6 lecturas después de la aplicación. Huehuetán, Chis., Octubre de 1986.

| Tratamientos<br>Producto | Dosis<br>g ia/ha | Altura<br>Aplic.<br>cm. | % Mortalidad (numerador)<br>% rebrote (denominador)<br>días después de la aplicación |                   |                  |                 |                 |                 |
|--------------------------|------------------|-------------------------|--|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                          |                  |                         | 10   | 20                | 30               | 40              | 50              | 60              |
| Testigo Absoluto         | 0                | 15                      | $\frac{0}{100}$  | $\frac{0}{100}$   | $\frac{0}{100}$  | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ |
| Testigo Absoluto         | 0                | 30                      | $\frac{0}{100}$  | $\frac{0}{100}$   | $\frac{0}{100}$  | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ |
| Clethodim                | 84               | 15                      | $\frac{61.3}{0}$   | $\frac{65}{35}$   | $\frac{45}{55}$  | $\frac{45}{60}$ | $\frac{35}{65}$ | $\frac{35}{65}$ |
| Clethodim                | 84               | 30                      | $\frac{30}{0}$   | $\frac{50}{50}$   | $\frac{40}{60}$  | $\frac{40}{60}$ | $\frac{35}{65}$ | $\frac{35}{65}$ |
| Clethodim                | 168              | 15                      | $\frac{68.8}{0}$   | $\frac{90}{10}$   | $\frac{90}{10}$  | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ |
| Clethodim                | 168              | 30                      | $\frac{35}{0}$   | $\frac{87.5}{10}$ | $\frac{80}{20}$  | $\frac{65}{35}$ | $\frac{65}{35}$ | $\frac{65}{35}$ |
| Clethodim                | 336              | 15                      | $\frac{77.5}{0}$   | $\frac{95}{5}$    | $\frac{90}{10}$  | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ |
| Clethodim                | 336              | 30                      | $\frac{42.5}{0}$   | $\frac{100}{0}$   | $\frac{100}{0}$  | $\frac{100}{0}$ | $\frac{100}{0}$ | $\frac{100}{0}$ |
| Fluazifop-butil          | 500              | 15                      | $\frac{68.8}{0}$   | $\frac{95}{5}$    | $\frac{95}{5}$   | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ |
| Fluazifop-butil          | 500              | 30                      | $\frac{31.3}{0}$   | $\frac{85}{5}$    | $\frac{93.8}{5}$ | $\frac{95}{5}$  | $\frac{90}{10}$ | $\frac{90}{10}$ |

Cuadro No. 2. Comparación de promedios de mortalidad de Zacate Johnson por Prueba de Duncan de los tratamientos propuestos.

| Tratamientos       |         |            | Mortalidad Duncan* | Mortalidad Duncan* |
|--------------------|---------|------------|--------------------|--------------------|
| Producto           | GIA/Ha. | Altura cms | A 20 días %        | A 60 días %        |
| Clethodim          | 336     | 30         | 100                | a                  |
| Clethodim          | 336     | 15         | 95                 | ab                 |
| Fluazifop-butil500 |         | 15         | 95                 | ab                 |
| Clethodim          | 168     | 15         | 90                 | ab                 |
| Clethodim          | 168     | 30         | 87.5               | abcd               |
| Fluazifop-butil500 |         | 30         | 85                 | abcde              |
| Clethodim          | 84      | 15         | 65                 | def                |
| Clethodim          | 84      | 30         | 50                 | f                  |
| Testigo absoluto   | 0       | 15 y 30    | 0                  | g                  |

(\*) Tratamientos con la misma letra son similares estadísticamente.

**ESTABLECIMIENTO DE LA DOSIS OPTIMA DEL HERBICIDA POST-EMERGENTE  
CLETHODIM PARA EL CONTROL DEL ZACATE JOHNSON EN TERRENO  
SIN CULTIVO EN HUEHUETAN, CHIAPAS, MEXICO.**

FASE II

Narváez M., N.\*, Pérez Q., J. N. \*\*

La presente fase de este estudio se ejecutó entre Junio y Octubre/87 en un terreno sin cultivo de Huehuetan, Chis., para lo cual se infesto artificialmente sembrando rizomas de zacate Johnson que emergieron y cuyas plantas fueron llevadas a floración para inducir la formación de rizomas terciarios.

Después de completar la floración las malezas fueron cortadas desde la base y se les permitió rebrotar hasta alcanzar las alturas de aplicación propuestas.

El clethodim fué evaluado en dosis de 120, 280, 240, 300 y 500g ia/ha. aplicado a malezas de 15 a 30 cm de altura comparado con fluazifop-butil en dosis de 500 g ia/ha y testigos absolutos, estableciéndose un experimento bifactorial con 14 tratamientos replicados 5 veces en distribución bloques al azar.

La aplicación de los productos se hizo con bomba manual de mochila equipada con boquilla Tee Jet 8004.

Observaciones de mortalidad y rebrotación fueron hechas cada 10 días durante 60 días después de la aplicación. Se encontró que CLETHODIM aplicado en dosis de 300 g ia/ha a zacate Johnson de 15 cm de altura causa un 98% de mortalidad, permitiendo un rebrote del 2% por lo menos 60 días después de la aplicación, habiendo sido el mejor tratamiento de todos los evaluados.

---

\* y \*\* Estudiante Tesista y Maestro Investigador respectivamente.  
Area de Ciencias Agrícolas, Campus IV. Universidad Autonoma  
de Chiapas.

## INTRODUCCION

Las malas hierbas constituyen una de las plagas de mayor importancia en la actividad agrícola, cuyos daños directos e indirectos afectan a los cultivos desde su establecimiento hasta su madurez fisiológica; daños que se reflejan esencialmente en las bajas ocasionadas a los rendimientos (Mata, 1984).

El zacate Johnson se considera dentro de las 10 especies más dañinas a la agricultura mundial. Esta poácea ofrece un gran riesgo especialmente a terrenos bajos próximos a los ríos y expuestos a inundaciones periódicas debido a que sus tallos subterráneos son agresivos; este zacate ha sido principal problema agrícola del noroeste de México al menos que las semillas no se dejen madurar, éstas se depositan año con año sobre terrenos de cultivo en el agua de irrigación.

El zacate Johnson se introdujo a los países sudamericanos a mediados del siglo pasado. De Guatemala y El Salvador se introdujo a México a través de Yucatán (Flores, 1980).

La zona del Soconusco, Chiapas no es la excepción de su introducción y distribución, donde es considerada como una plaga potencial debido a que empieza a propagarse y distribuirse en la zona por diversos medios como ha sucedido y sucede en otras regiones del país.

## OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivos.- Evaluar, en terreno sin sembradío, la eficiencia herbicida del Clethodim en aplicaciones postemergentes sobre maleza poácea perenne (Zacate Johnson) en Huehuetán, Chis., México. Así mismo establecer la dosis óptima del producto en función de la altura de la maleza al momento de la aplicación. Realizándose las aplicaciones a rebrotes de plantas de rizomas sembrados artificialmente.

### Hipótesis

Hol: En comparación con los testigos, el herbicida Clethodim aplicado en dosis de 120, 180, 240, 300 y 500g ia/ha a rebrotes de zacate Johnson con altura de 15 y 30 cm producen el mismo efecto herbicida, expresado en por ciento de control.

Hal: En comparación con los testigos, el herbicida Clethodim aplicado en dosis de 120, 180, 240, 300 y 500g ia/ha a rebrotes de zacate Johnson con altura de 15 y 30 cm no producen el mismo efecto herbicida, expresado en por ciento de control. siendo una de las dosis de Clethodim la óptima para el combate del zacate Johnson a una altura de aplicación dada.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el campo experimental del área de Ciencias Agrícolas, Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas localizado en el municipio de Huehuetán, al sureste del estado de Chiapas, entre los meridianos 92° 08' y 93° de longitud oeste del meridiano de Greenwich, entre los paralelos 14° 30' de latitud norte. El lugar presenta una altitud de 35 msnm, con precipitación promedio anual de 2,206 mm.

La fase experimental se realizó de Mayo a Octubre de 1987 en un terreno sin cultivo, el cual fue sembrado con rizomas de zacate Johnson de 10 a 15 cm de largo y que presentarán de una a 2 yemas viables. Los rizomas se sembraron al azar en una proporción de 20 rizomas por unidad experimental a 15 cm de profundidad. El suelo presentó un pH de 6.5, 2.54% de materia orgánica y textura franco-arenosa.

El estudio se diseñó en base a un experimento bifactorial, evaluándose diferentes dosis de Clethodim y altura de la maleza al momento de la aplicación; considerando que las plantas llegaran a floración para asegurar la formación de rizomas terciarios, después cortarlas desde la base y permitir que rebrotaran para efectuar las aplicaciones, constituyendo este estudio la fase II de la evaluación del Clethodim contra esta maleza poácea perenne. Los tratamientos propuestos fueron: Testigos absolutos, fluazifop-butyl a 500g i a /ha (dosis comercial), Clethodim en dosis de 120, 180, 240, 300 y 500g i a /ha aplicados a malezas de 15 y 30 cm de altura.

De esta forma se tuvieron 14 tratamientos que se replicaron 5 veces y se distribuyeron en bloques al azar. Cada unidad experimental estuvo constituida por un cuadro de 3x3m (9m<sup>2</sup>), el cual fue sembrado con los rizomas del zacate como se describió anteriormente.

Una vez identificadas las unidades experimentales se realizaron observaciones hasta su momento de floración. Una vez formada la panícula y desarrollada totalmente se procedió al corte total del zacate en todas las unidades experimentales, para permitir que el rebrote proveniente del rizoma terciario formado alcanzara las alturas deseadas para la aplicación de los tratamientos.

La aplicación de los productos se hizo de 6 a 8 cm con temperatura ambiental de 28.5°C y una temperatura del suelo de 26.6°C para los tratamientos con zacate Johnson de 15 cm de altura, utilizándose una bomba de mochila de 15 lts de capacidad equipada con boquilla Tee Jet 8004 que asperja a 30 lts/pulg<sup>2</sup> de presión. Lo mismo se hizo para los tratamientos con zacate Johnson de 30 cm de altura con una temperatura ambiental de 28.5°C y una temperatura del suelo de 27°C. El Clethodim se aplicó agregando aceite mineral (citrolina) a razón de 2 lts/ha en mezcla con emulsificante y agua, en todos los tratamientos propuestos.

Para evaluar el efecto de los productos se hicieron observaciones cada 10 días durante 2 meses después de las aplicaciones y para cuantificar la mortalidad de la maleza, el % y tiempo de rebrote de ésta se etiquetaron al azar 10 plantas en cada unidad experimental antes de ser tratadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Partiendo de las condiciones de ejecución del estudio se obtuvieron los resultados mostrados en el cuadro 1 y figura 1. La molécula del Clethomdim mostró actividad herbicida contra el zacate Johnson (maleza poácea perenne) el análisis de varianza a los 60 días (Cuadro 2) y el análisis de varianza en conjunto de 6 lecturas después de la aplicación (Cuadro 3) reportó diferencia altamente significativa entre los tratamientos y las dosis del producto; no habiendo significancia entre alturas de aplicación para los 60 días e interacción dosis x altura no significativa y sí habiendo alta significancia en la interacción de tratamientos por lecturas en el análisis de conjunto de las 6 lecturas.

El C. V. para los 60 días fue de 13.58% y para el análisis en conjunto fue de 17.35%. La prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) a los 60 días (Cuadro 4) muestra la dosis de 300g i a /ha de Clethodim aplicado a maleza de 15 cm como la más activa en el control de zacate Johnson proveniente de rizoma terciario, dado que produjo un 98% de mortalidad de éste y únicamente 2% de rebrote. Estadísticamente similar a la anterior se comportaron las dosis de 500g i a /ha de Clethodim a maleza de 15 y 30 cm altura, 240g i a /ha de Clethodim a maleza de 15 y 30 cm altura, 300g i a /ha de Clethodim a malezas de 30 cm pero con un 86% de mortalidad aunque la dosis de 300g ia /ha aplicado a 15 cm de la maleza produjo un 98% de mortalidad, 180g i a /ha de Clethodim también es estadísticamente similar a las anteriores y Fluazifop-butil 500g i a /ha a maleza de 15 y 30 cm altura.

El análisis de conjunto (Cuadro 4) clasifica el Clethodim en dosis de 300g i a /ha a maleza de 15 cm como la más activa en el control de zacate Johnson, con un 94% de mortalidad promedio, estadísticamente el rango de igualdad a esta dosis se reduce a solo Clethodim 500g i a /ha y Fluazifop-butil 500g i a /ha ambos a maleza de 15 cm con 93 y 88% de mortalidad promedio respectivamente, el C. V. fue de 17.35%.

El análisis de varianza a los 60 días para el rebrote reportó diferencia altamente significativa entre los tratamientos y en las dosis, y no significancia en la interacción dosis X altura.

El C. V. para los 60 días fue de 36%. La prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) a los 60 días muestra a los testigos absolutos con 15 y 30 cm altura los de mayor rebrote (100 por ciento) ya que no se trataron con los productos, la dosis de Clethodim 120g i a /ha a 15 cm altura como las

dosis con más rebrote con un 22, 32 y 22% respectivamente, por el contrario la que presentó menos rebrote hasta los 60 días fue la de Clethodim 300g i a /ha a 15 cm altura con un 2% de rebrote (Cuadro 1).

#### CONCLUSIONES

Partiendo de las condiciones de ejecución del presente estudio se establecen las siguientes conclusiones:

Plantas de zacate Johnson cortadas después de la floración emiten rebrotes que son eficientemente controlados por el herbicida Clethodim aplicado en postemergencia.

La dosis óptima de Clethodim para controlar rebrotes de zacate Johnson emitidos por plantas cortadas después de la floración es de 300g i a /ha aplicada a malezas de 15 cm altura.

#### BIBLIOGRAFIA

Flores, M. J. A. 1980. Bromatología animal. 2a. Edic. Edit. Limusa, México. p. 930.

Mata, A. O. 1984. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el combate de la maleza. México. INIA. p. 4.

Cuadro 1. Porcentaje de mortalidad y rebrote de planta de Zacate Johnson tratadas con Clethodim a 15 y 30 cm de altura. Promedio de 5 repeticiones. 6 lecturas después de la aplicación. Huehuetán, Chis. Octubre de 1987.

| Tratamientos<br>Producto | Dosis<br>g<br>ia/ha | Altura<br>aplic.<br>cm | % Rebrote (denominador)<br>a días después de aplicación |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------|---------------------|------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                          |                     |                        | 10  | 20              | 30              | 40              | 50              | 60              |
| Testigo                  | 0                   | 15                     | $\frac{0}{100}$   | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ |
| Testigo                  | 0                   | 30                     | $\frac{0}{100}$   | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ | $\frac{0}{100}$ |
| Clethodim                | 120                 | 15                     | $\frac{36}{0}$  | $\frac{68}{0}$  | $\frac{82}{18}$ | $\frac{78}{22}$ | $\frac{78}{22}$ | $\frac{78}{22}$ |
| Clethodim                | 120                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{52}{22}$ | $\frac{72}{22}$ | $\frac{76}{22}$ | $\frac{78}{22}$ | $\frac{80}{22}$ |
| Clethodim                | 180                 | 15                     | $\frac{46}{0}$  | $\frac{68}{0}$  | $\frac{84}{16}$ | $\frac{84}{16}$ | $\frac{90}{16}$ | $\frac{84}{16}$ |
| Clethodim                | 180                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{44}{30}$ | $\frac{54}{30}$ | $\frac{58}{31}$ | $\frac{66}{31}$ | $\frac{68}{32}$ |
| Clethodim                | 240                 | 15                     | $\frac{54}{0}$  | $\frac{76}{0}$  | $\frac{92}{8}$  | $\frac{92}{8}$  | $\frac{92}{8}$  | $\frac{92}{8}$  |
| Clethodim                | 240                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{64}{16}$ | $\frac{78}{16}$ | $\frac{80}{18}$ | $\frac{82}{18}$ | $\frac{84}{18}$ |
| Clethodim                | 300                 | 15                     | $\frac{80}{0}$  | $\frac{92}{0}$  | $\frac{96}{0}$  | $\frac{100}{0}$ | $\frac{98}{2}$  | $\frac{98}{2}$  |
| Clethodim                | 300                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{70}{12}$ | $\frac{88}{12}$ | $\frac{88}{12}$ | $\frac{86}{14}$ | $\frac{86}{14}$ |
| Clethodim                | 500                 | 15                     | $\frac{82}{0}$  | $\frac{96}{0}$  | $\frac{98}{2}$  | $\frac{98}{2}$  | $\frac{96}{4}$  | $\frac{92}{8}$  |
| Clethodim                | 500                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{90}{4}$  | $\frac{96}{4}$  | $\frac{94}{6}$  | $\frac{94}{6}$  | $\frac{94}{6}$  |
| Fluazifop-butil          | 500                 | 15                     | $\frac{63}{0}$  | $\frac{88}{0}$  | $\frac{94}{2}$  | $\frac{98}{2}$  | $\frac{98}{4}$  | $\frac{94}{6}$  |
| Fluazifop-butil          | 500                 | 30                     | $\frac{0}{0}$   | $\frac{70}{6}$  | $\frac{94}{6}$  | $\frac{92}{8}$  | $\frac{92}{8}$  | $\frac{92}{8}$  |



Cuadro 2. Análisis de varianza de mortalidad de plantas de Zacate Johnson tratados con Clethodim a 15 y 30 cms de altura.

| Causas                     | Valores de F para lecturas de 60 días después de la aplicación |
|----------------------------|--|
| Tratamientos               | 51.64 ++   |
| Dosis ( A )                | 109.95 ++  |
| Altura de Aplicación ( B ) | 4.04 ns  |
| Interacción A x B          | 1.26 ns  |
| CV ( % )                   | 13.58  |

Cuadro 3. Análisis de varianza de mortalidad de plantas de Zacate Johnson tratadas con Clethodim a 15 y 30 cms de altura.

| Causas             | Valores de F para análisis en conjunto de seis lecturas |
|--------------------|---|
| Tratamientos ( A ) | 197.21++  |
| Lecturas ( B )     | 120.75++  |
| Interacción A x B  | 20.72++   |
| CV ( % )           | 17.35   |

Cuadro 4. Comparación de promedios de mortalidad de Zacate Johnson por prueba de Duncan de los tratamientos propuestos.

| <u>T r a t a m i e n t o s</u> |                 |               |                                      |           |
|--------------------------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|-----------|
| Producto                       | Dosis<br>Gía/ha | Altura<br>cms | % $\bar{X}$<br>Mortalidad<br>60 días | =0.05     |
| Clethodim                      | 300             | 15            | 98                                   | a         |
| Clethodim                      | 500             | 30            | 94                                   | ab        |
| Fluazifop-butyl                | 500             | 15            | 94                                   | abc       |
| Clethodim                      | 240             | 15            | 92                                   | abcd      |
| Clethodim                      | 500             | 15            | 92                                   | abcde     |
| Fluazifop-butyl                | 500             | 30            | 92                                   | abcdef    |
| Clethodim                      | 300             | 30            | 86                                   | abcdefg   |
| Clethodim                      | 180             | 15            | 84                                   | abcdefgh  |
| Clethodim                      | 240             | 30            | 84                                   | abcdefghi |
| Clethodim                      | 120             | 30            | 80                                   | bcdefghij |
| Clethodim                      | 120             | 15            | 78                                   | defghijk  |
| Clethodim                      | 180             | 30            | 68                                   | jk        |
| Testigo Abs.                   | 0               | 15            | 0                                    | l         |
| Testigo Abs.                   | 0               | 30            | 0                                    | l         |

| <u>T r a t a m i e n t o s</u> |                 |               |  |     |
|--------------------------------|-----------------|---------------|--|-----|
| Producto                       | Dosis<br>Gía/ha | Altura<br>cms | % $\bar{X}$<br>Mortalidad<br>análisis de<br>conjunto 6<br>lecturas |     |
| Clethodim                      | 300             | 15            | 94   | a   |
| Clethodim                      | 500             | 15            | 93.7   | ab  |
| Fluazifop-butyl                | 500             | 15            | 88.6   | ab  |
| Clethodim                      | 240             | 15            | 83   | c   |
| Clethodim                      | 500             | 30            | 77.6   | cd  |
| Clethodim                      | 180             | 15            | 76   | de  |
| Fluazifop-butyl                | 500             | 30            | 73   | def |
| Clethodim                      | 120             | 15            | 70   | fg  |
| Clethodim                      | 300             | 30            | 69.6   | fg  |
| Clethodim                      | 120             | 30            | 59.6   | h   |
| Clethodim                      | 240             | 30            | 52   | i   |
| Clethodim                      | 180             | 30            | 48.3   | i   |
| Testigo Abs.                   | 0               | 15            | 0  | j   |
| Testigo Abs.                   | 0               | 30            | 0  | j   |

Figura 1

EVALUACION DE HERBICIDAS EN ESPARRAGO  
EN EL VALLE DE MEXICALI,

Ojeda, M., M.R.\*

Con el fin de conocer el efecto de algunas mezclas de herbicidas para el control del manejo de la maleza en el cultivo de espárrago, además de la acción del nuevo herbicida CLETHODIM fueron establecidos dos ensayos. En espárrago de 4 años de establecido y después de haberse realizado el último corte fueron aplicados los tratamientos. Los vástagos al momento de la aplicación presentaban una altura de 10 a 40 cm los que posteriormente ramificaron.

En el primer ensayo las mezclas fueron: CLETHODIM + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO, 1.5 Lt + 2.0 Kg + 1.5 Lt/ha; otra mezcla fue la de METRIBUZIN + SAL SODICA (2, 4-D), 2.0 + 1.0 Kg/ha, UN TESTIGO ENHIERBADO.

La maleza en este ensayo fue: Lengua de vaca (Rumex crispus), Alambrillo (Poligonum aviculare); Malva oreja de ratón (Sida hederacea); Zacate grama (Cynodon dactylon), Trébol (Melilotus indicus).

En el segundo ensayo las mezclas fueron: CLETHODIM + SAL SODICA + ACEITE ADITIVO, 1.5 Lt + 2.0 Kg + 1.5 Lt/ha; METRIBUZIN + SAL SODICA, 2.0 + 2.0 Kg/ha; GLIFOSATO + SAL SODICA, 4.0 Lt + 2.0 Kg/ha y un TESTIGO ENHIERBADO. La maleza en este ensayo fue: Malva oreja de ratón, Alpiste silvestre (Phalaris minor), Coquillo (Cyperus spp.) y Lechuguilla (Sonchus oleraceus).

Los resultados de los tratamientos para el primer ensayo variaron dependiendo del tipo de maleza y la acción de los productos. Para zacate grama, trébol y lengua de vaca la mejor eficacia se obtuvo con la mezcla de CLETHODIM + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO. Con la mezcla de METRIBUZIN + SAL SODICA la eficacia fue buena solo para lengua de vaca y trébol, siendo regular oreja de ratón y alambrillo. Contra zacate grama se puede decir que el efecto fue nulo.

En el segundo ensayo los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos de GLIFOSATO + SAL SODICA para todas las malezas. Las otras dos mezclas se comportaron ligeramente con menor eficacia contra oreja de ratón y coquillo, siendo excelentes las tres mezclas contra alpiste silvestre y lechuguilla. En ninguno de los dos ensayos hubo fitotoxicidad con alguna de las mezclas. A continuación se presentan los cuadros de resultados de eficacia de los dos ensayos.

Cuadro 1. Evaluación de herbicidas en espárrago  
Mexicali, B. C. 1987

| Producto ó Mezcla                             | Dosis/ha    |               | Epoca de Aplicación |
|---|-------------|---------------|---------------------|
|   | M.F.        | I.A.          |                     |
| 1. Clethodim + Metribuzin<br>+ Aceite Aditivo | 1.5+2.0+1.5 | 0.37+1.4+0.45 | Post-emerg.         |
| 2. Metribuzin + Sal Sódica<br>(2, 4-D)        | 2.0 + 2.0   | 1.4 + 1.9     | " "                 |
| 3. Testigo sin aplicar                        | - -         | - -           |                     |

Cuadro 2. Evaluación de herbicidas en espárrago  
Mexicali, B. C. 1987

| Producto ó Mezcla                             | Dosis/ha    |               | Epoca de Aplicación |
|---|-------------|---------------|---------------------|
|   | M.F.        | I.A.          |                     |
| 1. Clethodim + Sal Sódica<br>+ Aceite Aditivo | 1.5+2.0+1.5 | 0.37+1.9+0.45 | Post-emerg.         |
| 2. Metribuzin + Sal Sódica<br>(2, 4-D)        | 2.0 + 2.0   | 1.4 + 1.9     | " "                 |
| 3. Glifosato + Sal Sódica<br>(2, 4-D)         | 4.0 + 2.0   | 0.48 + 1.9    | " "                 |
| 4. Testigo sin aplicar                        | -           | -             |                     |

Cuadro 3. Porcentaje de control de la maleza en el ensayo de herbicidas en espárrago, Mexicali, B. C. 1987.

| Producto<br>ó Mezcla                             | Dosis<br>M.F./ha | % de control de maleza 12 DDA/<br>/30 DDA |       |       |       |       |
|--|------------------|---|-------|-------|-------|-------|
|  |                  | SIDHE                                     | RUMCR | POLAV | MEVIN | CYNDA |
| 1. Clethodim<br>+ Metribuzin<br>+ Aceite aditivo | 1.5+2.0+1.5      | 50  | 80    | 30    | 80    | 85    |
|  |                  | 40  | 70    | 30    | 80    | 80    |
| 2. Metribuzin +<br>Sal Sódica                    | 2.0 + 2.0        | 60  | 95    | 50    | 85    | 10    |
|  |                  | 50  | 90    | 50    | 85    | 10    |
| 3. Testigo sin<br>aplicar (% de<br>cubrimiento)  |                  | 10  | 60    | 10    | 10    | 10    |
|  |                  | 10  | 60    | 10    | 10    | 20    |

Aplicación: 19.03.87

Evaluación: 31.03.87 y 18.04.87

DDA = Días después de la aplicación

Cuadro 4. Porcentaje de control de la maleza en el ensayo de herbicidas en espárrago, Mexicali, B. C. 1987.

| Producto<br>ó Mezcla                             | Dosis<br>M.F./ha | % de control de maleza 12 DDA/<br>/30DDA |          |            |            |
|--|------------------|--|----------|------------|------------|
|  |                  | SIDHE                                    | CYPRO    | PHAMI      | SONOL      |
| 1. Clethodim<br>+ Sal Sódica<br>+ Aceite aditivo | 1.5+2.0+1.5      | 85<br>80                                 | 70<br>70 | 95<br>90   | 85<br>85   |
| 2. Metribuzin<br>+ Sal Sódica<br>(2, 4-D)        | 2.0 + 2.0        | 90<br>85                                 | 70<br>70 | 100<br>100 | 100<br>100 |
| 3. Glifosato<br>+ Sal Sódica<br>(2, 4-D)         | 4.0 + 2.0        | 90<br>90                                 | 85<br>80 | 100<br>100 | 100<br>100 |
| 4. Testigo sin<br>aplicar (% de<br>cubrimiento)  | - -              | 50<br>50                                 | 20<br>20 | 10<br>10   | 10<br>10   |

Aplicación: 19.03.87

Evaluación: 31.03.87 y 18.04.87

DDA = Días después de la aplicación

APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS POST-EMERGENTES PARA EL CONTROL  
DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL CULTIVO DE SOYA  
(Glycine max L.) EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH.

Aldama M., J. L.\*

RESUMEN

La soya como segundo cultivo es importante en la región debido a que alrededor del 90% de su producción se destina a satisfacer las demandas de semillas de los estados de Sonora y Sinaloa. El cultivo se ve severamente afectado por maleza, principalmente de hoja ancha, presentándose con mayor frecuencia Quelite (Amaranthus spp. Correhuela (Ipomoea purpurea L. Roth), Gordolobo (Helianthus annuus L.), Tomatillo (Physallis ixocarpa Brot.) y Verdolaga (Portulaca oleracea L.), las cuales se desarrollan en la época lluviosa, llegando a reducir el rendimiento del cultivo hasta un 40 ó 60% debido a que no pueden ser controladas mecánicamente (método tradicional) por la excesiva humedad acumulada en el suelo. Por lo anterior, se estableció el presente estudio en la sub-estación experimental "Cárdenas" en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Las especies que se presentaron en todo el experimento fueron Quelite, Verdolaga, Mala Mujer (Solanum sisymbriifolium L.) y Hediondilla (Verbesina enceloides L.), las cuales fueron controladas en 94.2, 96.4, 68.2 y 100% respectivamente por Fomesafen (250 g.i.a./ha), mientras que Bentazon (960 g.i.a./ha) lo hizo en 71.2, 71.3., 25.8 y 100%. Finalmente, no se observaron daños de toxicidad al cultivo por los productos y a las dosis probadas.

INTRODUCCION

Debido a que en la región agrícola de Cd. Delicias, Chih., se cuenta con factores climáticos apropiados para la producción de semillas, la soya como segundo cultivo después de trigo ha tomado importancia en los últimos años gracias al sobreprecio otorgado por la alta calidad de su semilla demandada altamente en los estados de Sonora y Sinaloa, y a su alto rendimiento por hectárea, el cual alcanza la cifra de 1.7 ton/ha como media regional.

En 1987 se sembraron 10,498 ha como segundo cultivo, con lo que se espera una producción aproximada a 18 mil toneladas, lo cual representa un ingreso total alrededor de 6,570 millones de pesos sin considerar el sobreprecio otorgado al 90% de su producción que se destina anualmente para semilla.

\* Ing. Agrónomo Investigador del Programa de Combate de Maleza del Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. México.



El cultivo se ve severamente afectado por maleza, principalmente de hoja ancha, ya que se desarrolla en la estación lluviosa, época en la cual no es posible realizar labores de cultivo por la excesiva humedad acumulada en el suelo.

La maleza que se presenta con mayor frecuencia en el cultivo es: Quelite (Amaranthus spp), Correhuela (Ipomoea purpurea L. Roth), Gordolobo (Helianthus annuus L.), Tomatillo (Physallis ixocarpa Brot) y Verdolaga (Portulaca oleracea L.) entre otras (7).

La tecnología disponible para su control durante el periodo crítico de competencia (1) no ha sido adoptada por los productores debido a que se basa en productos de aplicación pre-emergente, los cuales requieren de especial cuidado en su incorporación al suelo obteniendo grados de control deficientes causados por fallas en las respectivas prácticas.

Debido a la problemática mencionada se vió la necesidad de buscar uno o varios productos post-emergentes selectivos que proporcionen buen grado de control y que su daño sea mínimo al cultivo.

#### OBJETIVO

Evaluar la eficacia del herbicida experimental Fomesafen en el control de maleza de hoja ancha en el cultivo de soya bajo condiciones de riego, comparado con Bentazon como testigo regional.

#### REVISION DE LITERATURA

Los herbicidas constituyen una alternativa de control de la maleza en el cultivo de soya debido a que además de aplicarse en forma sencilla, reducen el uso de maquinaria agrícola evitando así la compactación del suelo (6).

Dentro de los herbicidas post-emergentes que han destacado en el control de maleza en soya se encuentran el Acifluorfen Sódico, el Bentazon y el Fomesafen, los cuales controlan maleza de hoja ancha, mientras que para controlar hoja angosta ha sobresalido el Fluzifop-butil (2).

El producto Fomesafen es un herbicida experimental en México que controla maleza de hoja ancha. Se absorbe foliarmente, aunque no es translocable, y puede ser absorbido radicularmente y transportarse por el xilema hasta los brotes. Su modo de acción consiste en la alteración del aparato fotosintético de la planta provocando necrosis foliar seguida de la desecación rápida y la muerte, mientras que la tolerancia de la soya se debe a su capacidad de romper rápidamente el enlace del éter definílico del Fomesafen para formar metabolitos inactivos (3).

El Bentazon es un herbicida post-emergente para malezas de hoja ancha, recomendándose de 1.5 a 2.0 lt. de material comercial por hectárea, y se aplica a maleza en estado de 2 a 6 hojas verdaderas, lo cual equivale a una altura de 4 a 8 cm. (6).

En pruebas a nivel regional (4, 6) se obtuvieron los valores más altos de control con Fomesafen comparado con Bentazon y Acifluorfen sódico.

En un estudio conducido en la sub-estación experimental "Cárdenas" se encontró que el producto Fomesafen (250 g.i.a./ha) realizó 95, 92% de control para Portulaca oleracea L y Amaranthus spp respectivamente, mientras que Acifluorfen sódico (240 g.i.a./ha) lo hizo en 99 y 76% mostrando ligeros daños al cultivo (2).

Referente a la fitotoxicidad de Fomesafen y Bentazon (5) se encontró que ambos productos mostraron ser totalmente selectivos al cultivo bajo condiciones de alta humedad relativa en dosis de 1.0 a 1.5 lt m.c./ha. Al probar dosis hasta 2.0 lt m.c./ha (4) no se observó fitotoxicidad alguna con Fomesafen y Bentazon.

#### MATERIALES Y METODOS

El trabajo se estableció en la sub-estación experimental "Cárdenas" en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en el verano de 1987.

Los tratamientos evaluados fueron:

- A. Fomesafen 1 lt m.c./ha (250 g.i.a./ha)
- B. Bentazon 2 lt m.c./ha (960 g.i.a./ha)
- C. Testigo enhierbado
- D. Testigo enhierbado sin gramíneas
- E. Testigo siempre limpio.

La parcela experimental se formó por 8 surcos de 10 m de largo y a una separación de 0.8 m entre surcos, tomando como parcela útil 4 surcos de 8 m.

Se levantaron los camellones y se fertilizó el 25 de junio de 1987 con la dosis 46-46-00; se regó un día después y se sembró y arropó el 6 de julio a una densidad de 110 kg de semilla variedad Cajeme por hectárea.

Se aplicaron 3 riegos de auxilio en las fechas 29 de agosto, 17 de septiembre y 7 de octubre respectivamente cada uno.

Los herbicidas se asperjaron en cobertura total el día 4 de agosto, con aspersora manual de mochila Sakura II, usando boquerel Tee-Jet 8004, con volumen de 400 lt/ha agregando 7.5 c.c. de Agral plus por litro de mezcla.

Las variables evaluadas antes de la aplicación fueron:

- Población de malezas
- Altura de las malezas
- Altura de cultivo

Después de la aplicación se evaluó:

- Porcentaje de control
- Número de rebrotes por planta en cada especie de maleza
- Fitotoxicidad al cultivo
- Alturas de la maleza a través del ciclo

A la cosecha se tomaron datos sobre:

- Número de vainas por planta
- Rendimiento

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Población de malezas antes de la aplicación, las malas hierbas que se presentaron en todo el experimento fueron: Quelite, Verdolaga, Mala mujer (Verbesina enceloides L.) y Hediondilla (Solanum sisymbriifolium), con poblaciones medias de 29.3, 12.6, 4.5 y 2.2 plantas en 0.25 m<sup>2</sup> respectivamente. Al realizar el análisis de varianza para cada especie no se observaron diferencias significativas, lo cual proporciona la herramienta para una mejor evaluación de control en los tratamientos asperjados con los productos evaluados (cuadro 1).

Altura de las malezas y el cultivo antes de la aplicación. Debido a que el estado de desarrollo de las malezas es decisivo para su control químico, se midió su altura al igual que la del cultivo antes de la aplicación de los tratamientos. Los resultados obtenidos (cuadro 1) reflejan la homeogeneidad de desarrollo de las especies observadas, con alturas medias de 5.9, 4.8, 5.5, 4.7 y 17.2 cm respectivamente para Quelite, Verdolaga, Mala mujer, Hediondilla y el cultivo.

Porcentaje de control y número de rebrotes por planta. Se evaluó a los 6 días después de la aplicación, encontrándose porcentajes de control de 94.2, 96.4, 68.2 y 100% respectivamente para Quelite, Verdolaga, Mala mujer y Hediondilla mediante el tratamiento Fomesafen 250

g.i.a./ha, mientras que el Bentazon en dosis de 960 g.i.a./ha lo realizó en 71.2, 71.3, 25.8 y 100% respectivamente para dichas especies (cuadro 2).

Al evaluar el rebrote de las especies tratadas se consideró como tal a aquellos puntos de crecimiento que mostraron una posible recuperación al tratamiento herbicida (yemas no necrosadas y/u hojas con menos del 50% de su área afectada), observándose valores de 1.8, 0.5 y 2.8 rebrotes por planta para Quelite, Verdolaga y Mala mujer respectivamente con el tratamiento Fomesafen 250 g.i.a./ha, y 13.3, 7.5 y 6.8 rebrotes por planta con Bentazon 960 g.i.a./ha respectivamente (cuadro 2).

Debido a las condiciones favorables de humedad relativa alta y buena humedad presente en el suelo desde el momento de la aplicación producidas por la época de lluvias, y en atención a la posible absorción radicular de Fomesafen bajo condiciones húmedas, se realizó una segunda evaluación, en la cual se encontró que tanto las yemas como el follaje observados con posibilidades de subsistir en la primera evaluación ya no presentaron signos vitales, con lo cual se concuerda con lo citado por la literatura (3).

Fitotoxicidad al cultivo. El cultivo de la soya asperjado en su etapa comprendida entre 3 y 4 hojas trifoliadas (17.2 cm de altura en promedio) no mostró signos de toxicidad por los tratamientos Fomesafen 250 g.i.a./ha y Bentazon 960 g.i.a./ha, concordando con lo reportado en otras experiencias (2, 3, 4 y 6).

Sin embargo, con el fin de observar la respuesta del crecimiento del cultivo a los tratamientos mencionados, comparados con el testigo limpio, se tomó su altura a través del ciclo, ajustándola al modelo logístico (figura 1). Se encontró que el crecimiento del cultivo fue similar en los tratamientos Fomesafen 250 g.i.a./ha y testigo limpio, mientras que el tratamiento Bentazon 960 g.i.a./ha mostró un crecimiento acelerado a partir de los 30 días después de emergido; ésto último debido a la competencia por espacio y luz producida por el crecimiento de los brotes de la maleza, lo cual estimuló el fototropismo del cultivo, disminuyendo su producción de follaje y vainas.

Alturas de la maleza a través del ciclo. Con el fin de conocer el comportamiento de las especies más frecuentes en el experimento, se tomaron datos de crecimiento (alturas en cm) durante el ciclo del cultivo. Las observaciones se ajustaron al modelo logístico (figura 2) con coeficientes de determinación entre 0.939 y 0.989.

Las especies evaluadas presentaron comportamientos muy similares en los tratamientos Testigo Enhierbado y Testigo Enhierbado sin Gramineas, ésto se debe a que las poblaciones de gramineas fueron insignificantes. Por otro lado, el Bentazon 960 g.i.a./ha logró frenar el crecimiento de las especies parcialmente controladas (Quelite,

Verdolaga y Mala mujer) en sus primeras etapas, recuperándose en mayor grado la Mala mujer, seguida por el Quelite, y en menor grado la Verdolaga (figura 2).

Finalmente, se encontró que las especies parcialmente controladas por Fomesafen 250 g.i.a./ha (6 días después de la aplicación), solamente mostraron signos vitales hasta los 37 días después de emergidos (15 días después de la aplicación) muriendo posteriormente (figura 2).

Número de vainas por planta y rendimiento. Ambas variables medidas resultaron con diferencias estadísticamente significativas el 99% (cuadro 3). Los mejores rendimientos se obtuvieron con el Testigo Limpio seguido por el tratamiento Fomesafen 250 g.i.a./ha (1582.93 y 1540.2 kg/ha respectivamente) siendo ambos estadísticamente iguales al 95% de probabilidad de acuerdo a Duncan.

Con el tratamiento Bentazon 960 g.i.a./ha se obtuvo un rendimiento medio de 698.55 kg/ha, disminuyendo en 55.9% con respecto al Testigo Limpio y 54.7% con respecto al tratamiento Fomesafen 250 g.i.a./ha. La disminución del rendimiento en el tratamiento Bentazon 960 g.i.a./ha se debió al efecto competitivo de las especies que fueron parcialmente controladas, reflejándose de manera similar en el número de vainas por planta.

#### CONCLUSIONES

- 1.- Las malezas más frecuentes en el experimento fueron Quelite, Verdolaga, Mala mujer y Hediondilla con poblaciones medias de 29.3, 12.6, 4.5 y 2.2 plantas en 0.25 m<sup>2</sup> respectivamente.
- 2.- El tratamiento Fomesafen 250 g.i.a./ha realizó 94.2, 96.4, 68.2 y 100% de control 6 días después de la aplicación respectivamente para Quelite, Verdolaga, Mala mujer y Hediondilla.
- 3.- En evaluación realizada 15 días después de la aplicación se encontró 100% de control para Quelite, Verdolaga y Mala mujer mediante el tratamiento Fomesafen 250 g.i.a./ha debido quizá a la absorción radicular del producto bajo condiciones de alta humedad relativa y buena humedad presente en el suelo.
- 4.- El tratamiento Bentazon 960 g.i.a./ha realizó 71.2, 71.3, 25.8 y 100% de control 6 días después de la aplicación respectivamente para Quelite, Verdolaga, Mala mujer y Hediondilla.
- 5.- No se presentaron efectos de fitotoxicidad a la soya por los tratamientos Fomesafen 250 g.i.a./ha y Bentazon 960 g.i.a./ha observándose un mayor crecimiento del cultivo en el tratamiento Bentazon 960 g.i.a./ha y menor producción de vainas y granos debido a la competencia causada por las especies que fueron parcialmente controladas.

6.- Los mejores rendimientos se obtuvieron con el Testigo Limpio (1582.93 kg/ha) y con Fomesafen 250 g.i.a./ha (1540.2 kg/ha) siendo ambos estadísticamente iguales.

#### BIBLIOGRAFIA

Aldaba, M. J. L. 1985. Resumen de los avances y problemática en el combate de malezas en el área de influencia del Campo Agrícola Experimental Delicias. CIAN-INIFAP-SARH.

\_\_\_\_\_ 1986. Aplicación de productos químicos post-emergentes para el control de maleza de hoja ancha en el cultivo de soya (Glycine max L.) en la región de Delicias, Chih. Informe Anual de Labores. CEDEL-CIAN-INIFAP-SARH.

Anónimo, Fomesafen (PP-021). Boletín de datos. Imperial Chemical industries. México, D.F.

Gamboa, Ch. J. F. y A. Valdez F. 1986. Control integrado de malezas de hoja ancha en el cultivo de soya (Glycine max) en la región de Cd. Delicias, Chih. En resúmenes 80. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Maleza. Guadalajara, Jal. México.

López, R. H. J. y A. J. Obando 1985. Determinación del efecto fitotóxico de PP-021, Acifluorfen y Bentazon sobre diferentes variedades de frijol y soya (Phaseolus vulgaris y Glycine max) en la región de Delicias, Chih. En memorias del 60. Congreso Nacional de la Maleza. SOMECIMA. Taxco, Gro. México.

Saenz, S. J. y S. Delgado G. 1986. Control químico de maleza en el cultivo de soya (Glycine max) en la región de Delicias, Chih. Tesis sin publicar. Universidad Autónoma de Chihuahua.

Salinas, G. F. 1976. Levantamiento ecológico en el cultivo de soya. Informe anual de labores. CAEDEL-CIANE-INIA-SARH.

Cuadro No. 1. Población de maleza (Plantas/0.25 m<sup>2</sup>) y alturas del cultivo y la maleza (cm) antes de la aplicación de los tratamientos. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987

| Trat. | <u>Quelite</u> |      | <u>Verdolaga</u> |      | <u>Mala mujer</u> |      | <u>Hediondilla</u> |      | Soya |
|-------|----------------|------|------------------|------|-------------------|------|--------------------|------|------|
|       | Pob.           | Alt. | Pob.             | Alt. | Pob.              | Alt. | Pob.               | Alt. |      |
| A     | 25.0           | 6.4  | 10.8             | 5.6  | 5.8               | 6.2  | 1.8                | 5.0  | 17.9 |
| B     | 37.0           | 5.3  | 12.3             | 4.5  | 4.0               | 5.7  | 3.3                | 5.1  | 17.7 |
| C     | 30.0           | 6.0  | 15.0             | 4.7  | 4.3               | 4.9  | 1.8                | 4.6  | 16.6 |
| D     | 30.3           | 5.6  | 12.5             | 4.9  | 3.5               | 5.6  | 1.5                | 4.0  | 16.8 |
| E     | 23.3           | 6.3  | 12.3             | 4.3  | 5.0               | 5.0  | 2.8                | 4.9  | 17.0 |
|       | ns             | ns   | ns               | ns   | ns                | ns   | ns                 | ns   | ns   |

Cuadro No. 2. Porcentaje de control y número de rebrotes por planta 6 días después de la aplicación de los tratamientos. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987

| Malezas     | <u>Fomesafen (250 g.i.a./ha)</u> |         |       | <u>Bentazon (960 g.i.a./ha)</u> |         |       |
|-------------|----------------------------------|---------|-------|---------------------------------|---------|-------|
|             | Alt.                             | Control | Rebr. | Alt.                            | Control | Rebr. |
| Quelite     | 6.4                              | 94.2    | 1.8   | 5.3                             | 71.2    | 13.3  |
| Verdolaga   | 5.6                              | 96.4    | 0.5   | 4.5                             | 71.3    | 7.5   |
| Mala mujer  | 6.2                              | 68.2    | 2.8   | 5.7                             | 25.8    | 6.8   |
| Hediondilla | 5.0                              | 100     | 0.0   | 5.1                             | 100     | 0.0   |

Cuadro No. 3. Número de vainas por planta y rendimiento en grano (kg/ha) bajo el efecto de cinco tratamientos en el cultivo de soya CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987

| Tratamiento | Vainas por planta | Rendimiento kg/ha |
|-------------|-------------------|-------------------|
| A           | 34.25 a           | 1540.20 a         |
| B           | 15.03 b           | 698.55 b          |
| C           | 9.00 c            | 273.15 c          |
| D           | 9.00 c            | 273.90 c          |
| E           | 34.90 a           | 1582.93 a         |

\*\*

\*\*

Las medidas seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales al 95% de probabilidad (Duncan).

## CONTROL QUIMICO Y UNIDADES DE CALOR QUE REQUIERE EL CHAYOTILLO (Sicyos spp) EN TRIGO Y TRITICALE DE TEMPORAL

González I., R. M \*

### INTRODUCCION

En el estado de Michoacán, los cultivos de trigo y triticales en condiciones de temporal ocupan una superficie de 10,000 y 3,000 ha respectivamente con rendimiento de 1.5 y 3.0 ton/ha en este mismo orden.

De una serie de problemas que limitan la productividad de estos cultivos en el Estado, en el aspecto fitosanitario, destacan por su importancia las enfermedades fungosas e infestación de malezas, principalmente chayotillo (Sicyos spp).

En lo referente a malezas, las prácticas de control a base de deshierbes manuales es incosteable y el químico con aplicaciones de 2,4-D a resultado ineficiente; llegando a tener pérdidas en rendimiento desde 65 a 80%.

En los ciclos de verano 83, 84, 85 y 86 se evaluaron diferentes productos en fechas de aplicaciones, para el control de chayotillo y el complejo de hoja ancha; se encontró en estos trabajos que Bromoxinil y Dicamba + 2,4-D controlan eficientemente, en cambio la fecha de aplicación es variable a través de años.

El presente trabajo pretende determinar las unidades calor (U.C.) que se requieren para su desarrollo el chayotillo, y de esta manera considerar las aplicaciones tanto de Bromoxinil como Dicamba + 2,4-D en los cultivos de trigo y triticales.

### OBJETIVOS

Confirmar la eficiencia del control químico con los herbicidas Bromoxil 240 CE y Dicamba + 2,4-D en los cultivos de trigo y triticales.

Conocer la dinámica de población del chayotillo además de medir las variables directas de maleza y del cultivo.

Determinar en base a temperaturas máximas y mínimas las unidades calor que requiere el chayotillo (Sicyos spp) para la aplicación total de generaciones.

\* Investigador del Programa de triticales del INIFAP-CEFAP, MORELIA



## REVISION DE LITERATURA

Greulach 1986 asienta que la fluctuación de temperatura del día y la noche tienen efectos marcados sobre el crecimiento de muchas especies de plantas (Termoperiodicidad), que las temperaturas óptimas diurnas y nocturnas varía de una especie a otra, y además la temperatura óptima puede cambiar a medida que la planta es de mayor edad. Este mismo autor señala que los requerimientos termoperiódicos de muchas especies todavía no han sido determinados, pero es obvio que hay una estrecha relación entre los termoperíodos óptimos para una especie y las fluctuaciones prevalecientes de temperatura durante la estación de crecimiento en regiones donde las plantas son silvestres o cultivadas con éxito; aparentemente muchas especies de plantas prosperan solamente cuando el termoperíodo y el fotoperíodo son óptimos para la especie aunque las plantas pueden ser de día neutro por lo que se refiere a la reproducción.

Bilwell 1979 señala que además de los efectos directos de la temperatura su periodicidad es importante ya que esta estrechamente relacionada con la latitud, este componente climático, más que la temperatura absoluta probablemente explique la tendencia muy fuerte de la vegetación a seguir líneas latitudinales en muchas partes del mundo.

El chayotillo es una trepadora anual de la familia cucurbitácea, nativa del noreste de E.U. (Barber, 1909), es una planta monoica, con flores verdes y blancas de 5 pétalos, las masculinas aparecen en un racimo carimbo sobre un pendulo muy largo y las femeninas en un racimo capitado sobre pedúnculo corto (Torrey y Gray, 1969).

Las hojas del chayotillo son delgadas, 5 labuladas mayores de 25 cm de ancho y nacen sobre un peciolo vigoroso y pubescente de 2.5 a 10 cm de longitud. Se puede encontrar en cada axila de hoja un peciolo, un pedúnculo para cada juego de flores masculinas y femeninas y un zarcillo ramificado se pueden formar nuevas plantas a partir de yemas axilares. Los embriones de chayotillo en germinación producen etileno, facilitando así la emergencia de plántulas de una variedad de profundidades (Welker, 1973).

(Mann 1981) Acota que la germinación de chayotillo (Sicyos angulatus L.) se presenta a temperaturas en un rasgo de 15 a 35°C, con un óptimo de germinación entre 20 y 30°C. las semillas de Sicyos germina esporadicamente a lo largo del crecimiento del cultivo, probablemente debido a la diferencia en dureza y grosor de la testa; la germinación se puede presentar después de que los procesos naturales destruyen la testa y varias prácticas de cultivo probablemente escarifican la semilla e incrementa la germinación. La testa gruesa y dura es de esperarse que afecte la longividad de la semilla en el suelo, haciendo el Sicyos angulatus una maleza problema durante varios años una vez que se ha introducido en un área.

Además señala que una adecuada humedad del suelo es un requerimiento crítico para la germinación; periodos amplios de humedad podrían aumentar la germinación a través del crecimiento del cultivo. Para ello es necesario un herbicida de larga residualidad y aplicado al suelo o un herbicida de postemergencia para su control.

Este mismo autor (Mann, 1981) afirma que la temperatura afecta el desarrollo de las plantas a través de su influencia sobre la velocidad de los procesos metabólicos, temperaturas bajas retardan el desarrollo mientras que altas temperaturas (hasta un cierto límite) aceleran el desarrollo y acortan el ciclo vegetativo de las plantas; para describir la influencia de la temperatura sobre la fenología de las plantas se ha usado desde el siglo pasado el concepto de unidades calor o unidades térmicas de crecimiento. La aplicación de unidades calor puede ser: primera en la estimación y predicción de etapas biológicas de insecto, segunda en la estimación producción de etapa fenológica de los cultivos, en la clasificación de especies y variedades con unidades calor como una medida estandar en lugar de día, para evitar la diferencia que se presenta, para una misma variedad de una región a otra y cuarta para zonificar cultivos en base a unidades calor requerida etc. (Anónimo).

(Allen 1975). Describe un programa en lenguaje Fortran para el cálculo de unidades calor y frío, a partir de la temperatura mínima y máxima, suponiendo que la curva de la temperatura contra tiempo se comporta de manera sinodal. El cálculo se basa en contar con un sólo punto crítico para los tres casos posibles.

Gasparin citado por Aries (1983) considerará la influencia de la luz solar para realizar estudios sobre la acumulación a constante termal por arriba de 5°C desde la etapa de siembra hasta la etapa de cosecha en cereales.

Linser citada por Aries (1983) llegó a la conclusión de que una especie de planta determinada alcanzó el mismo estado de desarrollo vegetativo de año en año al momento mismo en que la misma media de temperatura diaria es acumulada.

## MATERIALES Y METODOS

Con la finalidad de probar la eficiencia de Bromoxinil y Dicamba + 2,4-D en el control de chayotillo, en el área de temporal en 1986 se estableció un experimento sobre un terreno fuertemente infectado. El trabajo se llevó a efecto con las siguientes especificaciones:

- a) Diseño experimental      Bloques al azar con arreglo de tratamientos en parcelas divididas.
- b) No. de repeticiones      3

- c) Parcela chica
- 1) Trigo (Pavon F-76)
  - 2) Triticale (Eronga Tc1-83)
- d) Parcela grande
- Tratamiento de herbicida a dosis comercial, en aplicaciones de postemergencia
1. Bromoxinil 240 CE 1.0 lt 10 días
  2. Bromoxinil 240 CE 1.5 lt 10 días
  3. Bromoxinil 240 CE 1.0 lt 20 días
  4. Bromoxinil 240 CE 1.5 lt 20 días
  5. Bromoxinil 240 CE 1.0 + 0.5 lt 10+30 días
  6. Bromoxinil 240 CE 1.0 + 1.0 lt 10+30 días
  7. Dicamba + 2,4-D 0.5+0.5 lt 20 días
  8. Dicamba + 2,4-D 0.5+0.75 lt 20 días
  9. Dicamba + 2,4-D 0.75+0.5 lt 30 días
  10. Dicamba + 2,4-D 0.75+0.75 lt 30 días
  11. Testigo limpio
  12. Bromoxinil ME-4 0.75 lt 20 días
  13. Testigo regional (2,4-D) 1.5 lt 30 días
  14. Testigo enyerbado

La siembra se realizó el 10 de julio al voleo y se tapó con rastra de disco, el manejo del cultivo fue igual para trigo y triticale, se utilizó la densidad de siembra de 160 kg/ha y se aplicó el tratamiento de fertilización 120-60-00

Se realizaron muestreos fijos (.25 m<sup>2</sup>) cada 5 días en los testigos siempre limpio y enyerbado hasta que se estabilizó la población, con el propósito de determinar la dinámica de población. En estos muestreos se cuantificaron número de plantas, hojas y altura del chayotillo.

Se realizaron dos muestreos en cada uno de los tratamientos, uno antes de cada aplicación y el otro a los días posteriores a ésta, en ambos muestreos se midieron el peso fresco y seco de la biomasa de chayotillo.

Se tomaron temperaturas máximas y mínimas diarias, para determinar las unidades calor acumulados por el método de Allen, (1975) una vez calculada se procedió a ajustar los valores de población de chayotillo.

Se midieron en los cultivos las variables de rendimiento en kg/ha, peso hectolítrico, altura de planta, días a floración y madurez. Además el porcentaje de control.

Se realizó análisis individual para cada variable, separación de medias (Dunca 5%), así como correlaciones entre las variables de maleza y del cultivo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Control de chayotillo con Bromoxinil y Dicamba + 2,4-D. En el cuadro 1 se muestra el rendimiento y el control de cada uno de los tratamientos siendo el mejor testigo limpio con 3,380 kg/ha. Los tratamientos con Bromoxinil son más eficientes si se aplican fraccionado a los 10 días de postemergencia y 30 días después de esta (tratamiento 5 y 6) ya que es un herbicida de contacto y sólo actúa sobre la maleza emergida. Controla (cuadro 6) la primera aplicación el 71% del chayotillo y la segunda aplicación el resto de esta maleza con un control final de 87 al 95%. Esto nos indica que en los primeros 40 días de emergencia del cultivo, el chayotillo a cubierto las unidades calor que requiere para emerger.

Las aplicaciones de Dicamba + 2,4-D son más eficientes a los 30 días y a dosis de 0.75 lt/ha de Dicamba., lo que muestra que este producto actúa sobre malezas hasta de 64 cm (cuadro 4) lo que no hace Bromoxinil. La interacción que presenta los cultivos con respecto al control (figura 1) es del orden de 1 a 21% lo que indica que la distribución de malezas no es uniforme (cuadro 4). Los rendimientos más bajos en los dos cultivos están en los tratamientos, enyerbados (T14), Dicamba + 2,4-D (T7 y T8) Bromoxinil (T1 y T2).

La diferencia en las componentes del cultivo (cuadro 2) tales como altura, floración, madurez y peso hectolítrico se debe indirectamente del tratamiento al cultivo, ya que se usó una variedad de trigo de porte bajo y precoz y una de triticale de porte alto y tardío. Si se observa su interacción en la figura 2 en la variable altura existen diferencias en triticale de hasta 42 cm y en el trigo de 38 cm con respecto al testigo enyerbado dado por la competencia. En los tratamientos con la mezcla Dicamba + 2,4-D reduce el porte de planta lo que indica fitotoxicidad.

Efectos de los tratamientos en las características del chayotillo (Sicyos spp).

En el cuadro 3 y 4 se presentan las poblaciones y características propias del chayotillo en los diferentes tratamientos. En dichos cuadros se aprecia que la máxima población es de 340,000 y la mínima de 67,000 plantas por hectárea, a los 10 días de postemergencia lo que muestra que la eficiencia de los productos es independiente de la cantidad de población existente al momento de la aplicación.

Las diferencias en altura, número de hojas y peso de la biomasa tanto fresco como seco cuantificada un momento antes de cada aplicación se debe a la fecha que se efectuó esta, así en los tratamientos 1 y 2 (10 días de postemergencia) tiene alturas de 6 a 17 cm y con 3 a 6 hojas (cuadro 3), su peso es de 16 a 21 gramo en fresco y de 20 a 28 g., en seco, lo que muestra que la biomasa total es baja en comparación a los aplicados a los 30 días de postemergencia (T9, T10 y T13) alcanza una

altura de 61 y 64 cm y hasta 11 hojas y peso fresco de 40 g. Si se observa el segundo muestreo después de aplicar el testigo regional 2, 4-D (T13) el chayotillo sigue su desarrollo normal hasta alcanzar 141 cm y 15 hojas. En la figura 3 se observa la tendencia en cuanto a aumentar o disminuir de acuerdo a la eficiencia de los tratamientos, el tamaño y número de hojas del chayotillo.

Las variables que tienen correlación significativa (cuadro 5) con rendimiento son: peso hectolítrico (V2), días a la floración (V4), madurez (V5) y por ciento de control (V16) lo que indica que la correlación da sólo con las variables directas del cultivo, mientras que las variables cuantificadas en el chayotillo no mostraron ninguna relación, hacia la variable rendimiento.

De las variables cuantificadas en las poblaciones de chayotillo sólo presentaron correlación positiva dentro de cada muestreo las variables biomasa en fresco, biomasa en seco, altura de planta y número hojas (cuadro 5). Para ambos casos quedó excluida plantas de chayotillo por hectárea (V10 y V15) ya que no existe una relación de cantidad de plantas con características propias del chayotillo.

Dinámica de población del chayotillo y unidades calor. Los muestreos fijos que se hicieron en los tratamientos siempre limpio y enyerbado, cada 5 días y las unidades calor acumuladas durante estos días se muestran en el cuadro 6. Estos muestreos presentan una gradiente ascendente de aparición de malezas de 416 y 528 mil plantas por hectárea para trigo y triticale respectivamente hasta estabilizarse en 896,000 plantas por hectárea para ambas especies, esto refuerza lo asentado por Mann (1981) en el sentido de que la población existente de la maleza a lo largo del crecimiento del cultivo es debido al rompimiento de la testa en forma paulatina dadas por el proceso de humedad y temperatura. Ahora sí en este gradiente de malezas se toma como cien por ciento a 900,000 plantas por hectárea se observa que desde el cuarto muestreo, 20 días postemergencia del cultivo se estabiliza la población del chayotillo tanto en trigo como en triticale; al relacionar estas cuantificaciones de las poblaciones de chayotillo con las unidades calor se puede observar (figura 4) que 250 U. C. tenemos del 87 a 88% en la población emergida hasta estabilizarse en 350 U.C.; éste es el punto óptimo para un control del cien por ciento de las malezas, Allen (1975). Las temperaturas registradas durante los primeros 30 días a partir de los cuales se estimaron las unidades calor se presentan en la figura 5 con variación de 4-10°C para la mínima y de 26 a 32°C para la máxima.

## CONCLUSIONES

1. En promedio el mayor rendimiento es el tratamiento siempre limpio con 3,380 kg/ha, para trigo de 2,711 kg/ha y para triticale de 4,050 kg/ha.

2. El mejor tratamiento es Bromoxinil 240 CE, aplicado en dos partes, la primera a los 10 días de postemergencia y la segunda 30 días después de la primera en dosis de 1.0 + 1.0 lt/ha respectivamente.
3. Los herbicidas Bromoxinil 240 CE y la mezcla Dicamba + 2,4-D a dosis de 1.0, 1.5 y de 0.75 + 0.75, 0.75 + 0.75 aplicados a los 20 y 30 días de postemergencia respectivamente en una sola aplicación, tienen buenos rendimientos.
4. La variable rendimiento tiene una alta correlación con peso hectolítrico días a floración, madurez y porcentaje de control.
5. Las variables relacionadas con la maleza y que guarda una relación estrecha entre sí son: peso fresco y seco de biomasa, número de hojas y altura de planta; mientras que cantidad de plantas por unidad de superficie no tienen ninguna correlación ni con las variables del cultivo ni con la maleza, lo cual indica que no es necesario medirla para evaluar su control.
6. La dinámica de población de chayotillo en los cultivos de trigo y triticale no difieren, y el punto de estabilidad es de 350 U.C. lo cual indica el punto óptimo de aplicación de los herbicidas para controlar el cien por ciento de chayotillo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alle J. C. 1975. A Modified sine wave Method for Calculating Degree Days Agric. Exp. Stn. Journal Series No. 6064. pp. 388 a 396.
- Anónimo. Aplicación del concepto de Unidades Calor en la Agricultura, Curso de Climatología INIA.
- Aries J. F. 1983. Pronosticando etapas de Desarrollo en Organismos Vivos estimado grados efectivos de Desarrollo. Seminarios Técnicos CAEVA-CIAPEC-INIA-SARH.
- Barber, K. G. 1909. Comparative histology of fruit and seeds of species of cucurbitaceae. Bot. Gaz 47:296-300.
- Bidwell R. G. 1979. Factores fisiológicos en la distribución de plantas. Fisiología vegetal. Ed. AGT, S.A., México. pp. 703-722.
- Greulach A. V. y E. Adams. 1986. Influencia de la temperatura sobre el crecimiento de las plantas. Las plantas. Ed. Limusa tercera reimpresión México. pp. 437-460.
- Mann, R. K., C.E. Rieck and W.W. Wiht. 1981. Germination and emergence of burcucuber (Sicyos angulatus L.) Weed Sci. Soc. 29:83-86.
- Walker, J. D. 1973. The life history and control of burcucuber (Sicyos angulatus L.) th D. Dissertation. Univ. of Illinois 115 pp.

Cuadro No. 1. Separación de medias de las variables rendimiento, peso hectolítico y control de los tratamientos de herbicida evaluados en Erongaricuaró, Mich., durante el verano de 1986.

| Trat. | Rend. kg/ha<br>(V1) | Trat. | Peso hect.<br>(V2) | Trat. | Control %<br>(V16) |
|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|
| 11    | 3,380 a             | 11    | 65 a               | 11    | 90 a               |
| 6     | 2,894 ab            | 9     | 62 a               | 5     | 86 a               |
| 5     | 2,789 abc           | 10    | 62 a               | 3     | 83 a               |
| 10    | 2,649 abc           | 3     | 62 a               | 4     | 82 a               |
| 3     | 2,621 abc           | 4     | 61 a               | 6     | 78 a               |
| 9     | 2,529 abc           | 6     | 61 a               | 12    | 75 a               |
| 4     | 2,496               | 5     | 61 a               | 9     | 70 a               |
| 12    | 2,351 abc           | 13    | 60 a               | 10    | 69 a               |
| 13    | 1,971 bcd           | 12    | 60 b               | 1     | 40 b               |
| 1     | 1,600 cd            | 1     | 56 bc              | 2     | 37 b               |
| 8     | 1,405 d             | 8     | 56 bc              | 8     | 29 b               |
| 2     | 1,347 d             | 2     | 55 cd              | 13    | 24 bc              |
| 7     | 832 de              | 7     | 54 d               | 7     | 23 bc              |
| 14    | 8 e                 | 14    | 45 e               | 14    | 0 c                |
| 1**   | 2,179 a             | 1     | 55 a               | 1     | 59,366 a           |
| 2 *   | 1,944 b             | 2     | 62 b               | 2     | 53,171 b           |

\* Trigo  
 \*\* Triticale

Cuadro No. 2. Separación de medias de la variable altura, días a floración y madurez de los cultivos evaluados en catorce tratamientos en Erongaricuaró, Mich., durante el verano de 1986.

| Trat. | Altura<br>(V3) | Trat. | Días a flor<br>(V4) | Trat. | Días a madurez<br>(V5) |
|-------|----------------|-------|---------------------|-------|------------------------|
| 5     | 120 a          | 9     | 67 a                | 10    | 136 a                  |
| 4     | 120 a          | 10    | 66 ab               | 9     | 135 ab                 |
| 11    | 120 a          | 8     | 65 bc               | 13    | 134 abc                |
| 6     | 119 a          | 4     | 65 bc               | 7     | 134 bcd                |
| 12    | 118 a          | 13    | 65 bc               | 8     | 134 bcd                |
| 3     | 117 a          | 11    | 65 bc               | 4     | 134 cd                 |
| 2     | 113 ab         | 7     | 65 bc               | 12    | 134 cd                 |
| 1     | 112 bc         | 5     | 64 c                | 6     | 134 cd                 |
| 7     | 111 bc         | 1     | 64 c                | 1     | 133 cd                 |
| 10    | 110 bc         | 12    | 64 c                | 2     | 133 cd                 |
| 13    | 109 bc         | 2     | 64 c                | 3     | 133 cd                 |
| 8     | 107 bc         | 3     | 64 c                | 5     | 133 cd                 |
| 9     | 106 c          | 6     | 64 c                | 11    | 133 d                  |
| 14    | 80 d           |       |                     |       |                        |
| <hr/> |                |       |                     |       |                        |
| 1     | ** 131 a       | 1     | 61 a                | 1     | 133 a                  |
| 2     | * 92 b         | 2     | 59 b                | 2     | 115 b                  |

\* Trigo  
 \*\* Triticale



Cuadro No. 3. Separación de medias de peso de biomasa en fresco y seco en dos muestreos para tratamiento y cultivo evaluados en Erongarícuaro, Mich., durante el verano de 1987.

| Peso fresco |                        |       |                         | Peso seco |                        |       |                         |
|-------------|------------------------|-------|-------------------------|-----------|------------------------|-------|-------------------------|
| Trat.       | Primer muestreo gramos | Trat. | Segundo muestreo gramos | Trat.     | Primer muestreo gramos | Trat. | Segundo muestreo gramos |
| 10          | 40                     | 13    | 42                      | 12        | 50                     | 13    | 45 a                    |
| 9           | 40                     | 8     | 15                      | 13        | 36                     | 7     | 17 b                    |
| 13          | 37                     | 7     | 13                      | 4         | 35                     | 8     | 14 b                    |
| 12          | 34                     | 5     | 5                       | 6         | 34                     | 12    | 6 b                     |
| 4           | 31                     | 12    | 3                       | 9         | 32                     | 5     | 5 b                     |
| 3           | 27                     | 9     | 3                       | 3         | 32                     | 6     | 1 b                     |
| 5           | 24                     | 6     | 3                       | 5         | 29                     | 1     | 1 b                     |
| 6           | 22                     | 1     | 2                       | 2         | 28                     | 9     | 1 b                     |
| 2           | 21                     | 2     | 1                       | 10        | 27                     | 2     | 1 b                     |
| 8           | 16                     | 3     | 1                       | 7         | 20                     | 3     | 4 b                     |
| 1           | 16                     | 10    | 0                       | 1         | 20                     | 10    | 0 b                     |
| 7           | 15                     | 4     | 0                       | 8         | 18                     | 4     | 0 b                     |
| 2 *         | 29                     | 2     | 7                       | 2         | 33                     | 2     | 7                       |
| 1 **        | 25                     | 1     | 7                       | 1         | 28                     | 1     | 6                       |

\* Trigo 1er muestreo se efectuó antes de la aplicación.  
 \*\* Triticale 2do. muestreo se efectuó 10 días después de la aplicación.

Cuadro No. 6. Muestreos realizados cada 5 días en los cultivos de trigo y triticale para determinar la dinámica de población de chayotillo en Erongarícuaro, Mich., durante el verano de 1986.

| No. muestreos | Cultivo | Fecha de muestreo | Población miles pl/ha | Porcentaje * | U.C.   |
|---------------|---------|-------------------|-----------------------|--------------|--------|
|               | T       | 23 jul            | 416                   | 46           | 174.38 |
| 1             | TCL     |                   | 528                   | 59           |        |
| 2             | T       | 28 jul            | 640                   | 71           | 243.75 |
|               | TCL     |                   | 640                   | 71           |        |
| 3             | T       | 2 ago             | 896                   | 99           | 304.37 |
|               | TCL     |                   | 880                   | 98           |        |
| 4             | T       | 7 ago             | 896                   | 99.5         | 426    |
| 5             | T       | 12 ago            | 896                   | 99.5         |        |
|               | TCL     |                   | 896                   | 99.5         | 494.37 |
| 6             | T       | 17 ago            | 896                   | 99.5         |        |
| 7             | T       | 22 ago            | 896                   | 99.5         | 556.10 |
|               |         |                   | 896                   | 99.5         |        |

T = Trigo

TCL = Triticale

U.C. = Unidades calor

\* Se tomó como base 900 000 pl/ha (100%), por ser el número más cercano a 896 000 pl/ha.

**EVALUACION DE HERBICIDAS EN TOMATE  
COSTA DE ENSENADA, B. C.**

Ojeda M., M. R. \*

En la Costa de Ensenada, el tomate es uno de los principales cultivos que se siembran, siendo su forma de plantación tanto de vara como de piso.

El control de la maleza se realiza por medios mecánicos, manuales y químicos. La combinación de los diferentes métodos es siempre lo normal y resulta de mucha eficacia. Aún así el problema de la maleza continúa debido a que los herbicidas aplicados no son suficientes para controlar el espectro de la maleza que compite con el cultivo, ni las labores mecánicas y manuales son tan eficaces y oportunas para mantenerlo limpio durante su desarrollo.

Con objeto de conocer el nuevo herbicida CLETHODIM y con la idea de contar con una mezcla de productos con un control eficiente de maleza tanto de hoja ancha como gramíneas, se han establecido ensayos evaluando varios productos y mezclas.

Un ensayo fue establecido en 1986 con las mezclas de: CLETHODIM + ACEITE ADITIVO (no iónico) en dosis de 1.5 + 1.5 lt/ha, CLETHODIM + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO, 1.5 lt + 0.4 kg + 1.5 lt/ha; otros tratamientos fueron FLUAZIFOP-BUTIL y SEXTODIM también en mezcla con METRIBUZIN y ACEITE ADITIVO a las mismas dosis, y un testigo sin aplicar. La aplicación se realizó en tomate de piso contando con 30 días de nacido (en siembra directa). Las malezas en este ensayo fueron: Zacate cola de zorra (*Setaria viridis*), Zacate de agua (*Echinochloa crusgalli*), zacate pinto (*Echinochloa colonum*), rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*), chual (*Chenopodium murale*) y zacate grama (*Cynodon dactylon*). Los zacates presentaban un estado de desarrollo de inicios de amacollamiento y de 6 a 8 cm de altura. Las malezas de hoja ancha de 8 a 10 hojas verdaderas y de 6 a 10 cm de altura.

Otro ensayo fue establecido en 1987 con un mayor número de tratamientos, realizándose las aplicaciones también en tomate de piso, pero al momento "del cierre", cuando ya no hay escardas ni cultivos y limpiezas manuales. Los tratamientos fueron: CLETHODIM + ACEITE ADITIVO en dosis de 0.5 + 0.5 lt/ha; 0.75 + 0.75 lt/ha y 1.0 + 1.0 lt/ha; CLETHODIM + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO en dosis de 0.5 lt + 0.4 kg + 0.5 lt/ha; la misma mezcla en dosis de 0.75 lt/ha + 0.4 kg + 0.75 lt/ha; METRIBUZIN, 0.4 kg/ha; METRIBUZIN + ACIDO HUMICO, 0.4 kg + 0.25 lt/ha; FLUAZIFOP-BUTIL + ACEITE ADITIVO, 1.0 + 1.0 lt/ha; FLUAZIFOP-BUTIL + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO, 0.75 + 0.4 kg + 0.75 lt/ha; HALOXIFOP-METIL + ACEITE ADITIVO, 1.0 + 1.0 lt/ha; SETOXIDIM + ACEITE ADITIVO 1.0 + 1.0 lt/ha; SETOXIDIM + METRIBUZIN + ACEITE

ADITIVO, 0.75 lt + 0.4 kg + 0.75 lt/ha; y por último CLETHODIM + METRIBUZIN + ACEITE ADITIVO + ACIDO HUMICO, 0.5 lt + 0.2 kg + 0.5 lt + 0.25 lt/ha y TESTIGO SIN APLICAR.

Las malezas en este ensayo fueron: Zacate cola de zorra (*Setoria viridis*); Chual (*Chenopodium murale*); Malva (*Malva parviflora*); rábano silvestre (*Raphanus* spp.); Coquillo (*Cyperus rotundus*); Cadillo ó Huachapore (*Xanthum* spp.); Quelite (*Amaranthus* spp.); Zacate de agua (*Echinochloa crusgalli*); Verdolaga (*Portulaca oleracea*).

El estado de desarrollo de los zacates al momento de la aplicación fue en inicios de amacollamiento y de 10 a 15 cm de altura. Las malezas de hoja ancha presentaban un desarrollo de 8 a 12 hojas verdaderas y una altura de 6 a 10 cm.

Después de la aplicación de los productos se realizaron dos evaluaciones para conocer la eficacia con respecto a las especies en cuestión. A continuación se muestran los cuadros de resultados de los ensayos tanto de 1986 como de 1987.

#### CONCLUSIONES

De los productops y mezclas evaluados se observó durante los dos años que los mejores tratamientos con respecto al control del complejo de la maleza, han sido la mezcla de Clethodim + Metribuzin + Aceite aditivo. En el segundo año de prueba esta misma mezcla agregándole Acido Humico en dosis de 0.5 lt + 0.2 kg + 0.5 lt. + 0.25 lt/ha resultó ser la mejor, siguiéndole la misma mezcla sin la adhesión de Acido Humico en dosis de 0.75 lt + 0.4 kg + 0.75 lt/ha. Otras mezclas que tuvieron buen control fueron Fluazifop-Butil + Metribuzin + Aceite Aditivo en dosis de 0.75 lt + 0.4 kg + 0.75 lt/ha; también la mezcla de Setoxidim + Metribuzin + Aceite Aditivo en las mismas dosis que la anterior. Contra zacates exclusivamente los mejores tratamientos fueron: Clethodim + Aceite Aditivo en dosis de 1.0 + 1.0 lt/ha; le siguieron los tratamientos Fluazifop-Butil, Setoxidim y Haloxifop-Metil en mezcla con Aceite Aditivo.

Cuadro No. 1. Evaluación de Herbicidas en tomate, Costa de Ensenada, B.C. 1986.

| Producto ó Mezcla                                | Dosis/ha    |                | Epoca de aplicación |
|--|-------------|----------------|---------------------|
|  | M.F.        | I.A.           |                     |
| 1. Clethodim + Aceite Aditivo                    | 1.5 + 1.5   | 0.37+0.45      | Post-emerg.         |
| 2. Clethodim + Metribuzin + Aceite Aditivo       | 1.5+0.4+1.5 | 0.37+0.28+0.45 | "                   |
| 3. Fluasifop-Butil + Metribuzin + Aceite Aditivo | 1.5+0.4+1.5 | 0.37+0.28+0.45 | "                   |
| 4. Setoxidim + Metribuzin + Aceite Aditivo       | 1.5+0.4+1.5 | 0.27+0.28+0.45 | "                   |
| 5. Testigo sin aplicar                           | --          | --             | --                  |

Cuadro No. 2. Evaluación de herbicidas en tomate, Costa de Ensenada, B.C. 1987.

| Producto ó mezcla  | Dosis            | Epoca de aplicación |
|--|------------------|---------------------|
|  | M.F./ha          |                     |
| 1. Clethodim + aceite aditivo                              | 0.5+0.5          | Post-emerg.         |
| 2. Clethodim + aceite aditivo                              | 0.75+0.75        | "                   |
| 3. Clethodim + aceite aditivo                              | 1.0 + 1.0        | "                   |
| 4. Clethodim + Metribuzin + aceite aditivo                 | 0.5+0.4+0.5      | "                   |
| 5. Clethodim + Metribuzin + aceite aditivo                 | 0.75+0.4+0.75    | "                   |
| 6. Metribuzin  | 0.4              | "                   |
| 7. Metribuzin + ácido húmico                               | 0.4 + 0.25       | "                   |
| 8. Fluasifop-Butil + aceite aditivo                        | 1.0 + 1.0        | "                   |
| 9. Fluasifop-Butil + Metribuzin + aceite aditivo           | 0.75+0.4+0.75    | "                   |
| 10. Haloxifop-Metil + aceite aditivo                       | 1.0 + 1.0        | "                   |
| 11. Setoxidim + aceite aditivo                             | 1.0 + 1.0        | "                   |
| 12. Setoxidim + Metribuzin + aceite aditivo                | 0.75+0.4+0.75    | "                   |
| 13. Clethodim + Metribuzin + aceite aditivo + ácido húmico | 0.5+0.2+0.5+0.25 | "                   |
| 14. Testigo sin aplicar                                    | --               | -                   |

Cuadro No. 3. Porcentaje de control de la maleza en el ensayo de herbicidas en tomate Costa de Ensenada, B. C. 1986.

| Producto ó mezcla                                   | <u>Dosis</u><br>M.F/ha. | % de control de maleza<br>24DDA/61DDA |            |            |            |            |            |
|---|-------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   |                         | 85/<br>/90                            | 90/<br>/90 | 90/<br>/90 | 90/<br>/90 | 00/<br>/00 | 00/<br>/00 |
| 1. Clethodim + aceite<br>aditivo                    | 1.5+1.5                 | 85/<br>/90                            | 90/<br>/90 | 90/<br>/90 | 90/<br>/90 | 00/<br>/00 | 00/<br>/00 |
| 2. Clethodim + Metribuzin<br>+ aceite aditivo       | 1.5+0.4+1.5             | 95/<br>/70                            | 95/<br>/90 | 90/<br>/90 | 90/<br>/90 | 90/<br>/70 | 85/<br>/70 |
| 3. Fuasifop-Butil + Metribu<br>zin + aceite aditivo | 1.5+0.4+1.5             | 70/<br>/70                            | 80/<br>/60 | 70/<br>/60 | 70/<br>/60 | 90/<br>/70 | 85/<br>/70 |
| 4. Setoxidim + Metribuzin<br>+ aceite aditivo       | 1.5+0.4+1.5             | 70/<br>/50                            | 80/<br>/60 | 70/<br>/60 | 70/<br>/60 | 90/<br>/70 | 85/<br>/70 |
| 5. Testigo sin aplicar<br>(% cubrimiento)           | ---                     | 30/<br>/40                            | 20/<br>/20 | 20/<br>/20 | 20/<br>/20 | 10/<br>/10 | 05/<br>/05 |

Aplicación: 30.08.86

Evaluaciones: 23.09.86 y 31.10.86

DDA = Días después de la aplicación

**EFICIENCIA HERBICIDA POSTEMERGENTE DEL CLETHODIM APLICADO A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES SOBRE MALEZAS POACEAS ASOCIADAS AL CULTIVO  
DE LA SOYA EN TAPACHULA, CHIAPAS, MEXICO**

González A., E. \*; Pérez Q., J. N. \*\*

En la Costa de Chiapas, se tienen condiciones favorables para el cultivo de la soya, habiéndose sembrado 28 mil has., en 1986 con rendimiento promedio de 1.5 ton/ha.

Uno de los problemas en la producción de soya en la región son las malezas poáceas, habiendo sido el objetivo del presente trabajo estudiar la eficiencia herbicida selectiva del Clethodim en aplicación postemergente a diferentes dosis sobre malezas poáceas que compiten con la soya para establecer la dosis óptima de control.

El trabajo se realizó durante el periodo junio-noviembre/86 en un predio al sur de Tapachula, Chis., a 128 msnm, clima cálido húmedo y precipitación de 2,200 mm anuales promedio.

Las dosis de 72, 96 y 120 g.i.a./ha de Clethodim, 250 g.i.a./ha de Fluazifop-Butil y testigos siempre limpio y enmalezado constituyeron los tratamientos distribuidos en cuadro latino 6 x 6. Cada unidad experimental fue de 5 m x 5 m con 8 surcos de soya separados 60 cm y 25 plantas/mt. El Clethodim se aplicó agregando aceite mineral en dosis de 2 lts/ha en todos los casos, emulsificante y agua. Las aplicaciones se hicieron a malezas poáceas con 4-5 hojas utilizando bomba manual de mochila con boquilla Tee Jet 8004.

Para evaluar el efecto de los tratamientos se tomaron lecturas de mortalidad de malezas, altura y área foliar de la soya y rendimiento en grano seco de ésta.

En base a las condiciones del experimento se encontró que Clethodim es eficiente como herbicida selectivo sobre malezas poáceas asociadas a la soya en Tapachula, Chis., habiendo sido 96 g.i.a./ha la dosis óptima, similar estadísticamente a 120 g.i.a./ha y superior a los demás tratamientos herbicidas inclusive en los otros parámetros evaluados.

No se encontró efecto fitotóxico en ninguna de las dosis de Clethodim sobre la planta de soya.

---

\* y \*\* Estudiante tesista y maestro investigador respectivamente.  
Area de Ciencias Agrícolas, Campus IV. Universidad Autónoma de Chiapas, México.

## INTRODUCCION

En 1987 se cultivaron 401,000 has con soya a nivel nacional, esperándose una producción de 688,000 ton de grano. En la Costa de Chiapas (El Soconusco) el área cultivada alcanzó las 30,000 has con una producción aproximada de 60,000 ton de grano; tal incremento se ha debido a las condiciones favorables para el cultivo, el cual prácticamente ha sustituido al algodón, es así como la soya actualmente es el cultivo de temporal de mayor importancia en la zona.

Uno de los problemas parasitológicos limitantes de la producción de soya en la región es la presencia de malezas en el cultivo, las cuales ocasionan pérdidas en el rendimiento por competencia de nutrientes, luz y agua, además que son hospederas de plagas y enfermedades que impiden el desarrollo normal de la planta y ocasionan mermas en el valor y calidad de la cosecha.

El presente trabajo muestra resultados de la evaluación de una molécula herbicida experimental: el Clethodim, formulado para combatir malezas poáceas asociadas al cultivo de la soya en aplicación postemergente, de manera que puedan obtenerse rendimientos con baja inversión dado que el control manual es costoso, lento y por lo tanto ineficiente.

## OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad herbicida del Clethodim, en aplicación postemergente a diferentes concentraciones, sobre malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya; así como establecer la dosis óptima de control en Tapachula, Chis., México.

Hipótesis. Ho1: El Clethodim es activo como herbicida selectivo, aplicado en postemergencia, sobre malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya en Tapachula, Chis.

Ha1: El Clethodim no es activo como herbicida selectivo, aplicado en postemergencia; sobre malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya en Tapachula, Chis.

Ho2: El Clethodim aplicado postemergentemente en concentraciones de 72, 96 y 120 g.i.a./ha produce el mismo efecto de control de malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya en la localidad de estudio; y su efecto es similar al testigo relativo propuesto.

Ha2: El Clethodim aplicado postemergentemente en concentraciones de 72, 96 y 128 g.i.a./ha, comparado con el testigo relativo propuesto, no producen el mismo efecto de control de malezas poáceas que compiten



con el cultivo de la soya en la localidad de estudio; siendo una de las dosis propuestas de Clethodim la óptima para controlar dichas malezas.

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el municipio de Tapachula, Chis., México; durante el período junio-noviembre de 1986. El sitio se encuentra a una altitud de 128 msnm, predominando un clima cálido-húmedo con lluvias en verano, precipitación pluvial de 2,200 mm anuales en promedio y suelos franco-arenosos.

El estudio consistió en un experimento monofactorial proponiéndose 6 tratamientos replicados 6 veces y distribuidos en cuadro latino. Cada unidad experimental (UE) estuvo representada por parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>) separadas por calles de 1.5 m de ancho. Los tratamientos fueron aplicaciones de Clethodim a dosis de 72, 96 y 120 g.i.a./ha, Fluazifop-Butil a dosis comercial (250 g.i.a./ha), testigo siempre limpio y enmalezado. El Clethodim se aplicó agregando 2 lts/ha de aceite mineral (en los tratamientos propuestos) en la mezcla con agua y emulsificante.

La siembra de la soya se hizo en surcos separados 60 cm (8 surcos/UE), depositando la semilla a chorrillo dejando 25 plantas/m después del raleo; para efectos de evaluación se tomaron los 4 surcos centrales deslindando 60 cm en cada cabecera. Después de la siembra se aplicó un herbicida selectivo para malezas de hoja ancha y así permitir el desarrollo de poáceas nocivas. Se hicieron observaciones del surgimiento de malezas poáceas tomándose lectura del número de hojas y altura de dichas malezas, determinándose que cuando, en forma general, presentaran de 4 a 5 hojas verdaderas se efectuarán las aplicaciones de los tratamientos; esto se realizó 19 días después de la germinación de la soya, para ello se utilizó una bomba de mochila manual de 15 lts de capacidad equipada con boquilla Tee Jet 8004 y que asperja a 30 lbs/pulg<sup>2</sup> de presión. Las aplicaciones se hicieron de 7 a 9 am con temperaturas ambientales y del suelo de 29 y 27.5°C respectivamente.

Para evaluar el efecto de los tratamientos se cuantificó la población de malezas poáceas antes de las aplicaciones y la mortalidad de éstas a los 15 y 30 días después de dichas aplicaciones. También se identificaron las malezas poáceas presentes. Se tomó la altura, de la base del tallo a la yema terminal, de 10 plantas de soya seleccionadas al azar dentro de la parcela útil de c/UE a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la siembra; a las mismas plantas y en las mismas fechas se les tomó el área foliar seleccionando la hoja trifoliar de la 3a. ramificación de la yema terminal hacia abajo, esta lectura se hizo siguiendo la técnica de celdillas interceptadas. El rendimiento se tomó de plantas de los 2 surcos centrales de cada parcela útil, desgranando las vainas y llevando el grano a peso constante en una estufa equipada con termómetro.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El muestreo preliminar reportó en el área experimental aproximadamente un 50% de malezas poáceas, es decir poblaciones relativamente bajas, sin embargo se procedió a la aplicación de los tratamientos. La población muestreada por unidad experimental se consideró como 100% para efectos de estimular el % de mortalidad en cada una de ellas después de la aplicación.

Los resultados de los muestreos de mortalidad a los 15 y 30 días después de la aplicación se presentan en los cuadros 1 y 2. Se hace notar que no se encontró actividad contra malezas de hoja ancha y tampoco fitotoxicidad en plantas de soya. El análisis de varianza en ambas lecturas estableció diferencia altamente significativa entre tratamientos (cuadro 3) y la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ) (cuadro 4) clasificó las dosis de 120 y 96 g.i.a./ha de Clethodim estadísticamente iguales, pero superiores a Clethodim en dosis 72 g.i.a./ha y Fluazofop-Butil a 250 g.i.a./ha. Esto demuestra la actividad herbicida selectiva contra poáceas nocivas asociadas a la soya en el municipio de Tapachula, Chis., habiéndose encontrado la presencia de los zacates ganzo Eleusine indica, cloridia Chloridia digitaria, estrella Digitaria sp, zacates de los géneros Chloris y Sporobolus, bermuda Cynodon dactylon y panizo Panicum sp.

Con respecto a los parámetros altura y área foliar de la planta de soya no se encontró diferencia estadística en ninguna lectura, debiéndose este fenómeno a que no hubo influencia significativa de factores limitantes, considerándose incluso baja la población inicial de malezas y dado que su control fué eficiente, su influencia en el desarrollo vegetativo no fue determinante.

El análisis de varianza para los datos de rendimiento tampoco estableció diferencia estadística entre tratamientos sin embargo la diferencia relativa del rendimiento producido por clethodim 96 g.i.a./ha fue de 23.6% arriba del testigo enmalezado, habiendo sido el tratamiento químico que más incremento obtuvo en relación a dicho testigo (cuadro 5).

## CONCLUSIONES

En base a las condiciones de ejecución del presente experimento se establecen las siguientes conclusiones:

La molécula de clethodim es activa como herbicida selectivo, en aplicación postemergente, contra malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya en Tapachula, Chis.

La dosis óptima de clethodim para controlar malezas poáceas que compiten con el cultivo de la soya en Tapachula, Chis., es de 96 g.i.a./ha.

Cuadro No. 1. Porcentaje de mortalidad de malezas poáceas en los tratamientos para evaluación del clethodim en soya. 15 días después de la aplicación. Tapachula, Chis., 1986.

| <u>Tratamientos</u>    |           | <u>Repeticiones</u> |     |     |     |     |     |           |
|------------------------|-----------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Producto               | g.i.a./ha | I                   | II  | III | IV  | V   | VI  | $\bar{X}$ |
| Clethodim              | 72        | 70                  | 80  | 70  | 80  | 60  | 70  | 72        |
| Clethodim              | 96        | 80                  | 90  | 80  | 90  | 90  | 80  | 85        |
| Clethodim              | 120       | 80                  | 90  | 80  | 80  | 90  | 90  | 85        |
| Fluazifop-butil        | 250       | 60                  | 80  | 70  | 60  | 80  | 80  | 72        |
| Testigo siempre limpio | -         | 100                 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100       |
| Testigo enmalezado     | -         | 0                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |

Cuadro No. 2. Porcentaje de mortalidad de malezas poáceas en los tratamientos para evaluación del clethodim en soya. 30 días después de la aplicación. Tapachula, Chis., 1986.

| <u>Tratamiento</u>     |           | <u>Repeticiones</u> |     |     |     |     |     |           |
|------------------------|-----------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Producto               | g.i.a./ha | I                   | II  | III | IV  | V   | VI  | $\bar{X}$ |
| Clethodim              | 72        | 80                  | 85  | 80  | 80  | 60  | 75  | 76.6      |
| Clethodim              | 96        | 100                 | 100 | 95  | 95  | 90  | 80  | 93.3      |
| Clethodim              | 120       | 95                  | 95  | 100 | 95  | 95  | 100 | 96.6      |
| Fluazifop-butil        | 250       | 90                  | 95  | 80  | 80  | 80  | 80  | 84.1      |
| Testigo siempre limpio | -         | 100                 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100       |
| Testigo enmalezado     | -         | 0                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |

Cuadro No. 3. Análisis de varianza de la mortalidad de malezas poáceas producidas por los tratamientos propuestos.

| Causas       | Valor de FC para |          |
|--------------|------------------|----------|
|              | 15 días          | 30 días  |
| Tratamientos | 228.7 ++         | 308.5 ++ |
| C. V.        | 8.3 %            | 7.0 %    |

Cuadro No. 4. Prueba de Turkey ( $\alpha=0.05$ ) para comparación de promedio de mortalidad de malezas poáceas en la evaluación de clethodim en soya.

| Tratamientos       | g.i.a./ha | X Porcentaje de mortalidad |          |
|--------------------|-----------|----------------------------|----------|
|                    |           | 15 días                    | 30 días  |
| Testigo limpio     | -         | 100 a                      | 100 a    |
| Clethodim          | 120       | 85 b                       | 96.6 ab  |
| Clethodim          | 96        | 85 b                       | 93.3 abc |
| Clethodim          | 72        | 72 c                       | 84.1 cd  |
| Fluazifop-butyl    | 250       | 72 c                       | 76.6 d   |
| Testigo enmalezado | -         | 0 d                        | 0 e      |

Cuadro No. 5. Diferencia relativa entre tratamientos para el parámetro rendimiento. Evaluación de clethodim sobre poáceas novicas asociadas a la soya. Tapachula, Chis., 1986.

| Tratamientos       | g.i.a./ha | $\bar{X}$ Rendimiento | Porcentaje |
|--------------------|-----------|-----------------------|------------|
|                    |           | Ton/ha grano          | Relativo   |
| Testigo limpio     | -         | 3.62                  | 123.6      |
| Clethodim          | 96        | 3.62                  | 123.6      |
| Clethodim          | 72        | 3.53                  | 120.5      |
| Clethodim          | 120       | 3.51                  | 119.8      |
| Fluazipol-butyl    | 250       | 3.37                  | 115.0      |
| Testigo enmalezado | -         | 2.93                  | 100.0      |

**INTERACCION PROPANIL-CARBARIL EN ARROZ**  
**(Oryza sativa L.) DE TEMPORAL**

Esqueda E., V. A.

**INTRODUCCION**

El control de las plagas que atacan al cultivo de arroz en la época que se efectúa el control de la maleza, plantea el problema de seleccionar los insecticidas a utilizar ya que algunos de estos productos reaccionan con el herbicida Propanil, ocasionando toxicidad al arroz.

El Carbaril, es un insecticida muy efectivo para el control de las plagas del arroz; sin embargo, se ha determinado que el arroz es dañado, cuando este producto se utiliza en épocas cercanas a la aplicación del Propanil. La fitotoxicidad observada varía de acuerdo a factores como: variedad sembrada, dosis y época de aplicación del Carbaril y el Propanil entre otros.

El presente trabajo se hizo con el objeto de determinar los daños causados al arroz por la interacción del Propanil con el insecticida Carbaril aplicado en diferentes épocas, así como encontrar la época de aplicación del Carbaril que sea menos fitotóxica, cuando se usa el Propanil para el control de la maleza.

**REVISION DE LITERATURA**

La selectividad del Propanil (3, 4-dicloropropionanilida) hacia el arroz ha sido ampliamente estudiada. Mc Rae, Wilson y Sattertwate (9) establecieron la posibilidad de que las especies tolerantes tuvieran una enzima hidrolítica que inactivara al Propanil. En estudios posteriores se encontró que a través de una enzima, el arroz transforma el Propanil a 3, 4-dicloroanilida, substancia no fototóxica, y esto es propuesto como la base primordial para la acción selectiva del Propanil (13). Anónimo (2) estableció que las plantas que están desprovistas de la enzima hidrolítica o en las cuales es inoperante, no son capaces de desdoblar al Propanil, y son dañadas por este herbicida.

Algunos insecticidas carbamatos y organofosforados inhiben la enzima del arroz responsable de la conversión del Propanil a su forma no tóxica, por lo que el uso de estos productos cerca de la aplicación del Propanil ocasiona un incremento en la toxicidad al arroz (4) (7) (8).

---

\* Líder del Programa de Arroz del Campo Agrícola Experimental Cotaxtla CIFAP-VER. INIFAP. SARH. Apdo. Postal 429. Veracruz, México.

Bowling y Hudgins (3) encontraron que la mezcla de Propanil a 4.53 l/ha y Carbaril a 1.13 kg/ha aplicada en post-emergencia temprana, redujo el rendimiento del arroz en 37%, mientras que en las parcelas tratadas solamente con cualquiera de los dos productos, el rendimiento no fue afectado. Smith (10) reportó que al aplicar una mezcla de Propanil a 3.40 l/ha y Carbaril a 0.56 kg/ha a plántulas de arroz de 10 cm de altura, se observó en ellas una toxicidad de 55%, en comparación con 5% y 0% que se tuvo en las plántulas donde se aplicó el Propanil y el Carbaril solo, respectivamente.

Al establecer una prueba de el efecto en el arroz de la aspersión del Propanil cuando se aplican insecticidas al suelo, El-Refai y Mowafi (6) determinaron que el Carbaril 85% P.H., aplicado a 1 y 5 gr/kg de suelo, inhibió la actividad de la enzima que desdobra al Propanil; con la dosis menor el efecto inhibitorio desapareció totalmente 22 días después del tratamiento, mientras que con las dosis mayores, en la misma fecha la actividad de la enzima había alcanzado solamente un nivel de 57%.

#### MATERIALES Y METODOS

En el ciclo de temporal de 1986, se estableció un experimento en el Campo Agrícola Experimental Cotaxtla (CAECOT), Mpio. de Medellín de Bravo, Ver.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales constaron de seis surcos de 5 m de longitud, separados a 0.3 m. Como parcelas útiles se tomaron los cuatro surcos centrales, a los cuales se les eliminó 0.5 m de cada orilla.

La siembra se efectuó el 11 de junio; se sembró manualmente "a chorrilo" semilla de la variedad Milagro Filipino a 100 kg/ha. Los tratamientos se indican en el cuadro 1. La fuente de Propanil fue Stam LV-10 en dosis de 7 l/ha; de oxadiazón, el Ronstar 250 C.E. a 4 l/ha, de 2,4-D amina, la Hierbamina a 1 l/ha, y de Carbaril, el Servin 80% P.H. a 1 kg/ha. Los tratamientos fueron aplicados con una bomba motorizada de mochila, provista con cuatro boquillas Tee-Jet 8004, las cuales proporcionaron un gasto de agua de 380 l/ha. La maleza que no fue controlada por el Propanil o que emergió después de su aplicación fue eliminada manualmente.

La fertilización se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones del CAECOT (1). Las plagas fueron controladas con aplicaciones de Clordano 42% C.E., insecticida que no interactúa con el Propanil.

Se evaluó la toxicidad al arroz a los 3, 5, 10, 20 y 30 días después de la aplicación del segundo plaguicida de que constó cada tratamiento, mediante el empleo de la escala convencional de 0-100.

También se midió la altura del cultivo a los 30 días de la emergencia y al momento de la cosecha en cinco plantas al azar de cada parcela útil.

La cosecha se efectuó el 27 de octubre; el grano de cada parcela se limpió, se pesó y se le hicieron correcciones para uniformizar el peso al 14% de humedad. Se efectuaron análisis de varianza y prueba de Duncan (0.05) para las alturas del cultivo y el rendimiento de grano.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La toxicidad resultante de la interacción Propanil-Carbaril, se manifestó en el arroz como una reducción en altura y vigor, así como quemaduras de diversas magnitudes en el follaje, que en algunos casos ocasionaron la muerte de plántulas. Esto concuerda con lo indicado por varios autores (3) (4) (10) (11).

En el cuadro 2 se observa que a excepción de los tratamientos 10 y 12, todos los restantes mostraron daños en el follaje en la primera evaluación; la magnitud de las quemaduras fue mayor en los tratamientos 2, 3 y 4 en los cuales el Carbaril fue aplicado antes o junto al Propanil y el tratamiento 8, en el que aunque el Carbaril fue aplicado después del Propanil, la adición del 2, 4-D amina ocasionó una toxicidad dos veces mayor que el tratamiento 5, en el cual el Propanil se aplicó sin el 2, 4-D amina. Por otra parte, la toxicidad más baja fue observada en los tratamientos 6 y 7 en los que Carbaril se utilizó 10 y 20 días después de la aplicación del Propanil y el tratamiento 1, en el que en vez de Propanil se utilizó Oxadiazón para el combate de la maleza. Cabe hacer notar que en el tratamiento 11, donde no se empleó Carbaril, el Propanil por sí solo, causó quemadura en el 30% del follaje del arroz, valor superior al reportado para los tratamientos 6 y 7, donde se aplicaron ambos productos. Lo anterior puede explicarse con base en que las fechas de evaluación no fueron las mismas para todos los tratamientos, sino como antes se indicó las evaluaciones comenzaron después de la aplicación del segundo plaguicida de que constaron los tratamientos. En este caso, los evaluaciones del tratamiento 11 comenzaron a los 13 días de la emergencia del arroz, mientras que las de los tratamientos 6 y 7 se iniciaron hasta los 23 y 33 días de la emergencia, respectivamente.

En la segunda evaluación, se observó un fuerte incremento en la fitotoxicidad de los tratamientos 2, 4, 8 y 9, siendo en esta fecha cuando se detectó la muerte de algunas plántulas en ellos. También en el tratamiento 1, la toxicidad se incrementó, aunque su mayor daño fue mucho menor a los tratamientos indicados. En el resto de los tratamientos, la fitotoxicidad se mantuvo estable o fue reduciéndose paulatinamente. En la tercera evaluación, solamente los tratamientos 2, 3, 4 y 9 mostraban daños de cierta consideración, pero menores a los de la evaluación pasada. En la penúltima evaluación, únicamente en las parcelas del tratamiento 9 se notaba un daño muy ligero, y para la última evaluación no existía daño en ningún tratamiento.

Es bien reconocido el hecho de que la aplicación simultánea del Propanil y el Carbaril causa los mayores daños al cultivo (3) (10) (5) de ahí que las recomendaciones existentes son en el sentido de no emplear el Carbaril en el período de dos semanas antes o después de una aplicación de Propanil al arroz (11) (12). Por otra parte, también se ha mencionado que la fototoxicidad de la interacción Propanil-Carbaril es reversible (5) (6), fenómeno que fue bastante notorio en este experimento.

Con respecto a la altura de la planta, en el cuadro 3, se observa que a los 30 días de la emergencia del arroz, en los tratamientos 8, 4, 9, 3 y 1 las plántulas mostraban una altura significativamente menor a la del resto de los tratamientos. Se observó que los tratamientos que ocasionaron mayor fitotoxicidad, también fueron en los que las plántulas mostraron menor tamaño. La excepción fue el tratamiento 2, el que a pesar de dañar fuertemente al cultivo, la altura del arroz no fue estadísticamente diferente a la de los tratamientos con baja toxicidad o sin ella, aunque numéricamente fue el tratamiento con plántulas de menor tamaño en el grupo de los tratamientos con mayor altura. Por otra parte, se observa, que al tiempo de la cosecha, la altura del cultivo en todos los tratamientos, fue estadísticamente semejante.

Aunque la toxicidad causada por los diferentes tratamientos varió fuertemente y provocó en algunos casos muerte de plántulas, esto no se reflejó en el rendimiento (cuadro 3), contrario a lo indicado por Bowling y Hudgins (3). Lo anterior se explica en base a que el terreno contó en todo el ciclo con bastante humedad, lo que permitió una rápida recuperación del arroz. También aunque no se cuantificó, se observó que en los tratamientos en que hubo muerte de plántulas, aquellas que sobrevivieron tuvieron un mayor amacollamiento que las de las parcelas donde la fitotoxicidad no causó daños letales.

No obstante que el rendimiento en todos los tratamientos fue estadísticamente semejante, la diferencia de 1.1 toneladas entre los tratamientos 5 y 8, podría indicar algún efecto negativo en el arroz causado por el 2, 4-D amina, ya que, ambos tratamientos son semejantes, a excepción del 2, 4-D amina, que únicamente es parte del tratamiento 8.

#### CONCLUSIONES

1. La interacción del Propanil y el Carbaril, ocasiona toxicidad al arroz, cuya intensidad depende de la época de aplicación de ambos productos.
2. La toxicidad al cultivo es mayor cuando el Carbaril se aplica antes, al mismo tiempo, o cinco días después del Propanil, sin embargo en todos los casos desaparece a los 20 días después de la aplicación del último producto.



3. La adición 2, 4-D amina incrementa la toxicidad al arroz de la interacción Propanil-Carbaril.
4. La altura del arroz se ve disminuida a los 30 días de la emergencia por la interacción Propanil-Carbaril, pero no al momento de la cosecha.
5. Bajo las condiciones de buena humedad en el terreno en que se desarrollo el experimento, la toxicidad de la interacción Propanil-Carbaril no causó reducción en el rendimiento de grano.

#### BIBLIOGRAFIA

- Ayón, R. E. y Esqueda, E. V. 1986. Manual de producción de arroz de temporal en el estado de Veracruz. 2da. edd. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla. Veracruz, México. 24 p. (folleto para productores No. 6).
- Anónimo. 1965. How Stam works. Rohm & Haas Reporter. 23:4-7.
- Bowling, C. C. and Hudgins, H. R. 1966. The effect of insecticides on the selectivity of Propanil on rice. Weeds. 14:94-95.
- Bowling, C. C. and Flinchum, W. T. 1968. Interaction of Propanil with insecticides applied as seed treatments on rice. J. Econ. Entomol. 16:67-69.
- Eastin, E. F. 1983. Weed, disease, insect interaction in rice. In: "Proceedings of the conference on weed control in rice". International Rice Research Institute. International Weed Science Society. Los Baños, Laguna, Philippines. 31 August-4 September 1981. p. 213-218.
- El-Refai, A. R. and Mowafi, M. 1973. Interaction of Propanil with insecticides absorbed from soil and traslocated into rice plants. Weed Sci. 2:246-248.
- Fryer, J. D.; Makepeace, R. J. and Fearon, J. H. 1977. Weed control han book; Vol. 1: principles. 6th. ed. Oxford, Blackwell Sci. Publ. 510 p.
- Matsunaka, S. 1968. Propanil hydrolisis: inhibition in rice plants by insecticides. Science. 160:1360-1361.
- Mc Rae, D. H.; Wilson, H. F. and Satterthwaite, S. T. 1961. The response of rice and weeds to 3, 4-dichloropropionanilide and to related anilides. Proc. SWC. 14:321-324.

Smith, R. J. Jr. 1968. Control of grass and other weeds in rice with several herbicides. Arkansas Agr. Exp. Sta. Rep. Ser. 167. 38 p.

Smith, R. J. Jr.; Flinchum, W. T. and Seaman, D. E. 1977. Weed control in U.S. rice production. United States Department of Agriculture Handbook 497. Washington, D.C., U. S. Government Printing Office. 78 p.

Thomson, W. T. 1979. Agricultural chemicals; book II: herbicides. Fresno, Ca. Thomson Publicationsd. p. 58.

Yih, R.Y.; Mc Rae, D. H. and Wilson, H. F. 1968. Mechanism of selective action of 3, 4-ichloropropionanilide. Plant Physiol. 43:1291-1296.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos del experimento de interacción Propanil-Carbaril en arroz de temporal. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla. CIFAP-VER. INIFAP. SARH. 1986.

| Número | T r a t a m i e n t o |                                |
|--------|-----------------------|--------------------------------|
| 1      | Carbaril (10 E)       | Oxadiazón (E)                  |
| 2      | Carbaril (E)          | Propanil (10 E)                |
| 3      | Carbaril (5 E)        | Propanil (10 E)                |
| 4      | Carbaril (10 E)       | Propanil (10 E)                |
| 5      | Carbaril (15 E)       | Propanil (10 E)                |
| 6      | Carbaril (20 E)       | Propanil (10 E)                |
| 7      | Carbaril (30 E)       | Propanil (10 E)                |
| 8      | Carbaril (15 E)       | Propanil + 2, 4-D (10 E) (*)   |
| 9      | Carbaril (15 E)       | Propanil (10 E) Propanil (20E) |
| 10     | Carbaril (15 E)       | Deshierbe manual               |
| 11     | Sin Carbaril          | Propanil (10 E)                |
| 12     | Sin Carbaril          | Deshierbe manual               |

(E, 5 E, 10 E, 15 E, 20 E y 30 E) Aplicado a la emergencia del arroz, y a los 5, 10, 15, 20 y 30 días después de ella, respectivamente.

(\*) Testigo regional.

Cuadro 2. Prociendo de toxicidad observada en plántulas de arroz, en diferentes fechas después de la aplicación del Propanil y el Carbaril. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla. CIFAP-VER. INIFAP. SARH. 1986.

| No. | T r a t a m i e n t o                    | T o x i c i d a d<br>Días después de la aplicación<br>del segundo producto |    |    |    |    | (M) | (DV) |
|-----|--|--|----|----|----|----|-----|------|
|     |  | 3  | 5  | 10 | 20 | 30 |     |      |
| 1   | Carbaril (10 E) Oxadiazón (E)            | 10   | 20 | 5  | 0  | 0  |     |      |
| 2   | Carbaril (E) Propanil (10 E)             | 45   | 80 | 25 | 0  | 0  | (M) | (DV) |
| 3   | Carbaril (5 E) Propanil (10 E)           | 40   | 30 | 35 | 0  | 0  |     | (DV) |
| 4   | Carbaril (10 E) Propanil (10 E)          | 60   | 90 | 40 | 0  | 0  | (M) | (DV) |
| 5   | Carbaril (15 E) Propanil (10 E)          | 25   | 10 | 5  | 0  | 0  |     | (DV) |
| 6   | Carbaril (20 E) Propanil (10 E)          | 5  | 5  | 0  | 0  | 0  |     |      |
| 7   | Carbaril (30 E) Propanil (10 E)          | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  |     |      |
| 8   | Carbaril (15 E) Propanil + 2, 4-D (10 E) | 50   | 60 | 5  | 0  | 0  | (M) | (DV) |
| 9   | Carbaril (15 E) Propanil (10 E)          |  |    |    |    |    |     |      |
|     | Propanil (20 E)                          | 25   | 50 | 35 | 5  | 0  | (M) | (DV) |
| 10  | Carbaril (15 E) Deshierbe manual         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |     |      |
| 11  | Sin Carbaril Propanil (10 E)             | 30   | 30 | 5  | 0  | 0  |     | (DV) |
| 12  | Sin Carbaril Deshierbe manual            | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |     |      |

(M) Muerte de plántulas.

(DV) Disminución en vigor de plántulas.

Cuadro 3. Prueba de Duncan de la altura del cultivo de arroz en dos etapas fisiológicas y del rendimiento de grano. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla. CIFAP-VER. INIFAP. SARH. 1986.

| Trat. No. | Altura 30 días (cm) | Duncan (0.05) | Trat. No. | Altura a la cosecha (cm) | Duncan (0.05) | Trat. No. | Rend. (ton/ha) | Duncan (0.05) |
|-----------|---------------------|---------------|-----------|--------------------------|---------------|-----------|----------------|---------------|
| 12        | 39.5                | a             | 2         | 79.5                     | a             | 7         | 5.74           | a             |
| 6         | 37.2                | ab            | 7         | 79.0                     | a             | 5         | 5.71           | a             |
| 10        | 36.9                | abc           | 11        | 79.0                     | a             | 11        | 5.62           | a             |
| 11        | 36.0                | abc           | 1         | 78.3                     | a             | 9         | 5.56           | a             |
| 7         | 34.5                | abcd          | 10        | 77.8                     | a             | 1         | 5.54           | a             |
| 5         | 34.3                | abcd          | 6         | 77.8                     | a             | 2         | 5.48           | a             |
| 2         | 34.2                | abcd          | 9         | 77.5                     | a             | 12        | 5.48           | a             |
| 1         | 32.6                | bcde          | 5         | 77.3                     | a             | 10        | 5.39           | a             |
| 3         | 31.0                | cdef          | 3         | 77.3                     | a             | 6         | 5.32           | a             |
| 9         | 29.8                | defg          | 4         | 76.8                     | a             | 4         | 5.20           | a             |
| 4         | 28.1                | efgh          | 8         | 76.5                     | a             | 3         | 5.14           | a             |
| 8         | 27.1                | efgh          | 12        | 76.3                     | a             | 8         | 4.61           | a             |

C. V. = 10.43

## EVALUACION DE HERBICIDAS CON TENSIOACTIVOS Y EPOCAS DE APLICACION CONTRA CHAYOTILLO EN TRIGO DE TEMPORAL

Alemán R., P.\*

### INTRODUCCION

En la región de "Los Altos de Jalisco" el trigo es un cultivo importante con una superficie de más de 10,000 ha en los Municipios de Jesús María y Arandas, Jal. El problema de maleza es grave, dentro de éste destaca la presencia de dos especies de chayotillo (Sicyos spp. y Echinopepon sp.), el problema se agrava debido a las características de letargo, hábito y velocidad de desarrollo, de esta maleza, que en ocasiones provoca reducción en el rendimiento de trigo de hasta el 70%. Lo anterior coincide con lo reportado por Trinajstic y Dobravec (3).

Los objetivos de este trabajo, fueron determinar el efecto de los herbicidas Bromoxinil, Dicamba y la mezcla de ambos, sus dosis más efectivas en tres etapas de desarrollo del chayotillo y observar alguna respuesta de sinergismo o antagonismo y además observar la penetración del herbicida sobre el chayotillo al agregar productos tensioactivos sin llegar a fitotoxicidad a trigo.

### MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevo a cabo en un terreno de agricultor cooperante denominado "El Carmen" en el Municipio de Arandas, Jal., de Junio a Noviembre de 1984. Se efectuarán diversas evaluaciones con los herbicidas bromoxinil 3, 5-dibromo-4-hydroxybenzonitrilo y dicamba 3, 6-dicloro-O-Acido anísico. El tensioactivo (Extravon 40). En general se registraron los efectos en las especies: trigo (Triticum aestivum) cv. Genaro, chayotillo racimoso (Sicyos angulatus), chayotillo de guajito (Echinopepom sp.).

Se observó que los dos géneros de chayotillo se comportaron como susceptibles y su respuesta se pudo utilizar para graduar los efectos herbicidas.

En cambio, el trigo mostró mayor fitotoxicidad cuando se le aplicó dicamba en cualquiera de las tres etapas manejadas. Los tres experimentos presentados se refieren a:

Experimento I. Efecto del Bromoxinil + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo del trigo y chayotillo.

---

\* M.C. Investigador en Maleza y su Combate del campo experimental Agrícola y Pecuário-Tepatitlán, del CIFAPJAL. INIFAP - SARH.

Experimento II. Efecto de Dicamba + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo de trigo y chayotillo.

Experimento III. Efecto de Bromoxinil + Dicamba + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo de trigo y chayotillo.

Experimento I. Efecto fitotóxico del Bromoxinil + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo del trigo y chayotillo.

#### METODOLOGIA

El trigo se sembró en un terreno de agricultor cooperante, teniéndose 16 tratamientos con 4 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos aplicados, se presentan en el Cuadro 1.

Se evaluó el efecto de control sobre 3 chayotillos, marcados en tres etapas de desarrollo del trigo-chayotillo, al final del ciclo se tomó el rendimiento de grano de trigo.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, y tomando como base el rendimiento, el Bromoxinil 2.0 + 0 y 1.0 + 500 Lt + ml de Extravon/100 Lt de agua fueron los mejores estadísticamente. En relación al efecto sobre chayotillo, se pudo apreciar que fue bueno en la 1a., y 2a. etapas (15 a 25 días de la emergencia trigo-chayotillo) la 3a. etapa (aplicado pasados 30 días de la emergencia) mostró chayotillos vivos lo que indica una mala época para aplicar Bromoxinil. Los demás tratamientos, fueron estadísticamente diferentes y disminuyeron su rendimiento drásticamente.

En lo que se refiere al tensioactivo, el Bromoxinil aplicado en dosis de 2.0 Lt/ha, no lo requiere, pero si disminuye a 1.0 Lt se tendrá que agregar 500 ml de Extravon/100 Lt de agua y se presentó estadísticamente igual.

Experimento II. Efecto de Dicamba + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo trigo - chayotillo.

#### METODOLOGIA

Se sembró trigo cultivar Genaro en terreno de agricultor cooperante, teniéndose 16 tratamientos con 4 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos aplicados se presentan en el Cuadro 1.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados presentados en el Cuadro 3, indican que los mejores tratamientos fueron a base de Dicamba + Extravón en dosis de 0.5 + 50, 0.5 + 0, 1.0 + 0, y 1.5 + 0 Lt/ha + ml/100 Lt de agua. Las dosis

bajas de Dicamba, mostraron deficiencia de control en la 2a. etapa (aplicación 25 días después de la emergencia). Sin embargo al agregar dosis más altas y no presentan diferencia en etapa de aplicación, ya que la respuesta de chayotillos muertos se observó en cualquier etapa desde 15 hasta 30 días, no existiendo diferencia estadística. En lo referente, a agregar tensioactivo, se pudo observar que de las dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 Lt/ha de Dicamba, no muestran diferencia estadística, lo que indica que es igual aplicarlos con tensioactivo, o no aplicarles. Los demás tratamientos muestran diferencia estadística con respecto a los primeros indicados.

Experimento III. Efecto de Bromoxinil + Dicamba + tensioactivo sobre tres etapas de desarrollo de trigo y chayotillo.

#### METODOLOGIA

Se sembró el trigo en suelo húmedo, teniéndose 16 tratamientos con 4 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos se presentan en el Cuadro 1.

Se evaluó el efecto de control a chayotillo en 3 etapas de desarrollo de trigo-chayotillo, al final del ciclo y se tomó el rendimiento de grano de trigo.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados presentados en el Cuadro 4, indican que en base a rendimiento, los mejores tratamientos en mezcla fueron Bromoxinil + Dicamba + Extravón en dosis de 1.0 + 0.5 + 200, 0.5 + 0.5 + 50, 1.5 + 0.5, 0.5 + 0.5, Lt/ha + ml/100 de agua, las mejores etapas fueron la 1a. y 2a. (de 15 a 25 días después de la emergencia), dado que la 3a. etapa (aplicación después de 25 días muestra chayotillos vivos).

En relación, al agregar tensioactivo, parece ayudar en las dosis de 1.0 + 0.5 y 0.5 + 0.5 pero no, cuando se aumentan las dosis de 1.5 + 0.5 que funciona bien sin tensioactivo.

Los demás tratamientos mostraron resultados similares. Sin embargo el testigo enhierbado fue diferente estadísticamente.

#### Discusión

##### El Experimento I

Comprobó que tanto aplicar Bromoxinil 2.0 Lt/ha a 15 días como a 25 días después de la emergencia trigo-chayotillo es una buena opción. El Chayotillo fue más susceptible a un mayor grado de 3 a 8 hojas y menor grado de 9 a 10 hojas. Aplicaciones muy tempranas (15 días después de

la emergencia) mostraron rebrotación del chayotillo y en aplicaciones tardías (35 días después de la emergencia) además de rebrotación, aparecen nuevas generaciones. Mann et al (2) y Alemán (1).

#### Experimento II

Los controles a Chayotillo, se empezaron a mostrar desde 15 días después de la emergencia sin tener daño fitotóxico el trigo. Sin embargo, aplicar Dicamba 35 días después de la emergencia del trigo pudiera presentarse daños. Lo que indica que es más conveniente aplicaciones de 15 a 25 días después de la emergencia trigo Chayotillo, lo que está de acuerdo con Weber et al (5) en aplicaciones a chayotillo con otros herbicidas a estas etapas. El mayor rendimiento por grano fue con la mezcla 0.5 Lt/ha + 50 ml de Extravón/100 ml de agua, en que esté de acuerdo con Webb et al (4) de que el adherente mejora la actividad en un 10% reportado para otros cultivos.

#### Experimento III

La aplicación de mezcla de Bromoxinil + Dicamba con tensioactivo, mejoró la actividad herbicida, que cuando se efectuaron aplicaciones sin tensioactivo, lo que significa que el tensioactivo mejoró la penetración. Webb et al (4). Las mejores etapas de control a Chayotillo fueron la 1a. y la 2a. (15 a 25 días después de la emergencia) significa que aplicar las mezclas en etapa tardía, se esperará pobre control de la maleza y posible daño. La mejor mezcla en base a rendimiento de trigo fue de Bromoxinil + dicamba + Tensioactivo en dosis de 1.0 + 0.5 + 200 Lt/ha + Lt/ha + ml/100 Lt de agua.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alemán, R.P. 1983. Evaluación experimental de herbicidas, dosis y épocas de aplicación contra chayotillo en trigo de temporal. Informe de Actividades del programa de Maleza y su Combate. En el Campo Agrícola Experimental "Los altos de Jalisco", INIA. SARH. 1/
- Mann, R. K., C.E. Rieck, y W WWIH 1981. Germination and Emergence of Burcucumber (Sicyos angulatus). Weed Sci. 29: 83-86. 2/
- Trinajstic, I. y K. Dubravec. 1977. The dispersal of the neophyte plant Sicyos angulata L. in the flora of Yugoslavia. Weed abst. 26 (1736) 3/
- Webb, F., y G. Johnston. 1982. Control of burcucumber (Sicyos angulatus) in corn and soybeans. Weed abst. 31 (717) 4/

Weber, W. J., J. L. Christopher, J. Fulmer, D. Haniford y E. Kessler  
 1974. Efficacy of bentazón on burcucumber (Sicyos angulatus L.)  
 and certain serious weeds in Indiana. Weed abst. 23 (1988) 5/

Cuadro 1. Tratamientos a que se sujetaron las especies de trigo  
 (Triticum aestivum), chayotillo racimoso (Sicyos  
angulatus) y chayotillo de guajito (Echinopepon sp. En  
 los experimentos I, II y III.

| Trata-<br>miento       | Herbicida<br>dosis | Tensioactivo<br>Estravon 40<br>ml/100 lt de agua |    |     |     | Etapa de desarrollo<br>días después de la<br>emergencia |     |      |                                |
|------------------------|--------------------|--|----|-----|-----|---|-----|------|--------------------------------|
|                        |                    | 0  | 50 | 100 | 200 | 15  | 25  | 30   | No. de<br>hojas del chayotillo |
|                        |                    |  |    |     |     | 3-4   | 7-8 | 9-10 |                                |
| <u>Experimento I</u>   | 1.0                | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| Bromoxinil             | 1.5                | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
|                        | 2.0                | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| <u>Experimento II</u>  | 0.5                | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| Dicamba                | 1.0                | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| <u>Experimento III</u> | 0.5 + 0.5          | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| Bromoxinil             | 1.0 + 0.5          | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |
| Dicamba                | 1.5 + 0.5          | +  | +  | +   | +   | +   | +   | +    | +                              |

+ Tratamiento que incluyen tensioactivo y etapas de desarrollo.



Cuadro 2. Control a Chayotillo (*Sicyos* sp.), daño trigo y rendimiento con Bromoxinil + Surfactante a 1.0, 1.5, 2.0 Lt/ha mas 50, 100, 200 y 500 ml/100 Lt de H2O aplicado en tres etapas de desarrollo del trigo-chayotillo. Arandas, Jal. Ciclo Primavera-Verano. 1984. CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH.

| Trat. No. | Dosis Lt/ha + ml/100 lt H2O | Etapa*                         |                 |                         | Rend. Kg/ha | Duncan = 0.5 |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|--------------|
|           |                             | 1a. No. Chayotillos después de | 2a. Chayotillos | 3a. 30 días aplicados** |             |              |
| 15        | 2.0 + 0                     | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3633        | a            |
| 4         | 1.0 + 500                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3535        | a            |
| 6         | 1.5 + 100                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3395        | b            |
| 7         | 1.5 + 200                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3369        | b            |
| 12        | 2.0 + 500                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(M)                    | 3340        | b            |
| 5         | 1.5 + 50                    | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3335        | b            |
| 8         | 1.5 + 500                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3303        | b            |
| 2         | 1.0 + 100                   | 3(V)                           | 3(M)            | 3(M)                    | 3263        | c            |
| 13        | 1.0 + 0                     | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3193        | c            |
| 14        | 1.5 + 0                     | 3(M)                           | 3(M)            | 3(M)                    | 3173        | c            |
| 3         | 1.0 + 200                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3158        | c            |
| 10        | 2.0 + 100                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 3070        | d            |
| 16        | T. Enhierbado               | 3(V)                           | 3(V)            | 3(V)                    | 2988        | e            |
| 9         | 2.0 + 50                    | 3(M)                           | 3(M)            | 3(M)                    | 2960        | e            |
| 1         | 1.0 + 50                    | 3(V)                           | 3(M)            | 3(M)                    | 2890        | f            |
| 11        | 2.0 + 200                   | 3(M)                           | 3(M)            | 3(V)                    | 2885        | f            |

\*

Etapa 1a. = 15 días después de la emergencia chayotillo de 3-4 hojas. 3-4 cm.

Etapa 2a. = 25 días después de la emergencia chayotillo de 7-8 hojas. 11-15 cm.

Etapa 3a. = 30 días después de la emergencia chayotillo de 0-10 hojas. 20-25 cm.

\*\*  $\bar{X}$  de 3 chayotillos marcados con calificación de V = vivos y M = muertos.

C.V. (a) = 32%

C.V. (b) = 19%

$\bar{X}$  General = 3225 Kg/ha.

Cuadro 3. Control a chayotillo, daño y rendimiento en trigo con Dicamba + Surfactante a 0.5, 1.0 y 1.5 Lt/ha + 50, 100, 200 y 500 ml/100 Lt de agua aplicados en tres etapas de desarrollo del Trigo-Chayotillo en Arandas, Jal. ciclo Primavera-Verano. 1984. CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH.

| Trat. No. | Dosis Lt/ha + ml/100 lt H2O | Etapa*                         |                         |       | Rend. Kg/ha | Duncan = 0.5 |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------|-------------|--------------|
|           |                             | 1a. No. Chayotillos después de | 2a. 30 días aplicados** | 3a.   |             |              |
| 4         | 0.5 + 50                    | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3886        | a            |
| 1         | 0.5 + 0                     | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3868        | a            |
| 2         | 1.0 + 0                     | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3760        | a            |
| 3         | 1.5 + 0                     | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3715        | a            |
| 11        | 1.0 + 500                   | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3642        | b            |
| 5         | 0.5 + 100                   | 3 (V)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3637        | b            |
| 8         | 1.0 + 5.0                   | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3621        | b            |
| 9         | 1.0 + 100                   | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3594        | b            |
| 6         | 0.5 + 200                   | 3 (V)                          | 3 (V)                   | 3 (V) | 3589        | b            |
| 10        | 1.0 + 200                   | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3581        | b            |
| 15        | 1.5 + 500                   | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3558        | b            |
| 16        | T. Enhierbado               | 3 (V)                          | 3 (V)                   | 3 (V) | 3547        | b            |
| 7         | 0.5 + 500                   | 3 (V)                          | 3 (V)                   | 3 (V) | 3537        | c            |
| 12        | 1.5 + 50                    | 3 (M)                          | 3 (V)                   | 3 (M) | 3533        | d            |
| 14        | 1.5 + 200                   | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3418        | e            |
| 13        | 1.5 + 100                   | 3 (M)                          | 3 (M)                   | 3 (M) | 3282        | e            |

\*

Etapa 1a. = 15 días después de la emergencia chayotillo de 3-4 hojas. 3-4 cm.

Etapa 2a. = 25 días después de la emergencia chayotillo de 7-8 hojas. 11-15 cm.

Etapa 3a. = 30 días después de la emergencia chayotillo de 9-10 hojas. 20-25 cm.

\*\*  $\bar{X}$  de 3 chayotillos marcados con calificación de V = vivos y M = muertos.

C.V. (a) = 26%

$\bar{X}$  General = 3536 Kg/ha.

C.V. (b) = 20%

Cuadro 4. Control de chayotillo, daño y rendimiento en trigo con Bromoxil + Surfactante a 0.5, 1.0 y 1.5 Lt/ha + 50, 100, 200 y 500 ml/100 Lt H2O aplicados en tres etapas de desarrollo del trigo-chayotillo en Arandas, Jal. Ciclo Primavera-Verano 1984. CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH.

| Trat. No. | Dosis Lt/ha + ml/100 lt H2O | Etapa*   |       |       | Rend. Kg/ha | Duncan = 0.5 |
|-----------|-----------------------------|--|-------|-------|-------------|--------------|
|           |                             | 1a.  | 2a.   | 3a.   |             |              |
|           |                             | No. Chayotillos 30 días después de aplicados** |       |       |             |              |
| 10        | 1.0 + 0.5 + 200             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2590        | a            |
| 4         | 0.5 + 0.5 + 50              | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2537        | a            |
| 3         | 1.5 + 0.5                   | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2511        | a            |
| 1         | 0.5 + 0.5                   | 3 (V)  | 3 (M) | 3 (V) | 2459        | a            |
| 7         | 0.5 + 0.5 + 500             | 3 (V)  | 3 (V) | 3 (V) | 2454        | a            |
| 8         | 1.0 + 0.5 + 50              | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (M) | 2450        | a            |
| 14        | 1.5 + 0.5 + 200             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2414        | a            |
| 13        | 1.5 + 0.5 + 100             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2401        | a            |
| 9         | 1.0 + 0.5 + 100             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2389        | a            |
| 12        | 1.5 + 0.5 + 50              | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (M) | 2380        | a            |
| 2         | 1.0 + 0.5 +                 | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2289        | b            |
| 6         | 0.5 + 0.5 + 200             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (V) | 2211        | c            |
| 5         | 0.5 + 0.5 + 100             | 3 (V)  | 3 (M) | 3 (V) | 2202        | c            |
| 15        | 1.5 + 0.5 + 500             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (M) | 2118        | d            |
| 11        | 1.0 + 0.5 + 500             | 3 (M)  | 3 (M) | 3 (M) | 2065        | e            |
| 16        | T.Enhierbado                | 3 (V)  | 3 (V) | 3 (V) | 1780        | f            |

\*

Etapa 1a. = 15 días después de la emergencia chayotillo de 3-4 hojas. 3-4 cm.

Etapa 2a. = 25 días después de la emergencia chayotillo de 7-8 hojas. 11-15 cm.

Etapa 3a. = 30 días después de la emergencia chayotillo de 9-10 hojas. 20-15 cm.

\*\*  $\bar{X}$  de 3 chayotillos marcados con calificación de V = vivos y M = muertos.

C.V. (a) = 40%

C.V. (b) = 20%

$\bar{X}$  General = 2365 Kg/ha.

**CONTROL DE VASTAGOS EN TABAJO CON PRIME 250 CE EN LA REGION  
DE PAPANTLA, VER.**

García G., F.\*  
Morgado G., J.\*\*

**INTRODUCCION**

La producción de Tabaco en nuestro país es un factor importante en el desarrollo del sector agrícola, en virtud de que constituye una de las principales fuentes generadoras de divisas, además de que aporta grandes beneficios económicos a los productores que dependen de este producto.

En el ciclo 1985-1986, la producción de tabaco en México fue de 71 millones de kilos, 47.7 % mayor que la del ciclo anterior, generada particularmente por tres tipos de tabaco, caracterizados como rubios, oscuros, aromáticos. Los tabacos rubios se cultivan en Nayarit, en el área limítrofe con Jalisco, y en Huixtla, Chiapas; es el tipo de tabaco que alcanza una mayor proporción de la superficie nacional cosechada; los oscuros en la zona Golfo, fundamentalmente al Norte de Veracruz (Platón Sánchez, Alamo, Papantla), la región de los Tuxtlas; y los aromáticos en los Valles centrales de Oaxaca.

Es palpable ver como las importaciones vienen reduciéndose, en tanto que las exportaciones aumentan sustancialmente, para conservar este nivel de crecimiento es importante mantener índices de calidad competitivos, tales como: Constituyentes químicos del tabaco, nicotina, azúcares, cloro, nitrógeno, etc.; estas sustancias repercuten directamente en el color, textura, tamaño, olor y sobre todo la uniformidad que mantengan.

Tomando en cuenta lo anterior se ha detectado que las labores culturales juegan un papel sumamente importante en los resultados finales de producción y calidad, como lo es el deshije o eliminación de vástagos que participan en forma activa dentro de la producción y que por cuestiones de tiempo o falta de personal no es realizado como debe ser. La búsqueda de alternativas para amortiguar o solucionar este problema, permite evaluar a prime 250 C.E., en el control de vástagos en tabaco, ya que regula el crecimiento por contacto e inhibe el desarrollo de hijos subsecuentes, clasificado como sistemático localizado.

---

\* REPRESENTANTE TECNICO: Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.

\*\* DEPTO. TECNICO: Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.

## OBJETIVOS

Evaluar la efectividad, fitocompatibilidad, acción residual, dosis y forma de aplicar de prime 250 C.E. en tabaco.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en un lote comercial de tabaco variedad vena amarilla tlapacolla, con fecha de siembra el 25 de noviembre de 1986, en el Ejido Paso de Valencia, Municipio de Papantla, Veracruz.

Se evaluaron 11 tratamientos en total, cuadro 1: de los cuales 9 fueron aplicados con prime 250 C.E. a dosis de 2, 3, y 4 L/ha, en tres formas diferentes de aplicación; los otros dos tratamientos fueron un deshije manual del productor y un testigo sin deshijar (absoluto).

El diseño utilizado fue de bloques al azar con 3 repeticiones, tomándose 20 plantas como tamaño de parcela, debido a que la floración no era uniforme el largo de surco se marcó, hasta obtener el número de plantas deseado.

Las plantas fueron tratadas durante la floración temprana, después de capadas, transcurriendo un lapso de tiempo de 3 hrs. del capado al momento de la aplicación. Todos los tratamientos fueron deshijados en forma manual, eliminando hijos mayores a 2.5 cm. de largo.

La aplicación se realizó de tres formas, una a chorillo, utilizando aspersora manual sin lanza, únicamente la pistola a baja presión; otra colocando a la aspersora manual con pistola un aplicador de cobre doblado en forma de "U" cerrado de los extremos y perforado a 1 cm. en toda su extensión; y una tercera aplicación con probeta, el equipo se calibró para cada forma de aplicación, obteniendo un gasto por hectárea de 14, 12, 10 ml/planta respectivamente, dando un gasto de agua por hectárea de 350 l, 300 l y 250 l. por hectárea, en forma respectiva para cada forma de aplicar.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de hijos o vástagos en tabaco, Papantla, Ver. 1987.

| Tratamientos              | Dosis l/ha. | Forma de aplicar* | Momento de la aplicación                 |
|---------------------------|-------------|-------------------|--|
| 1 Flumetralim<br>250 C.E. | 2           | *Chorrillo        | Floración temprana<br>después del capado |
| 2 Prime 250 C.E.          | 2           | *Aspersión        | " " "                                    |
| 3 Prime 250 C.E.          | 2           | *Probeta          | " " "                                    |
| 4 Prime 250 C.E.          | 3           | *Chorrillo        | " " "                                    |
| 5 Prime 250 C.E.          | 3           | *Aspersión        | " " "                                    |
| 6 Prime 250 C.E.          | 3           | *Probeta          | " " "                                    |
| 7 Prime 250 C.E.          | 4           | *Chorrillo        | " " "                                    |
| 8 Prime 250 C.E.          | 4           | *Aspersión        | " " "                                    |
| 9 Prime 250 C.E.          | 4           | *Probeta          | " " "                                    |
| 10 Deshije Manual         |             |                   |  |
| 11 Testigo (absoluto)     |             |                   |  |

\* Aplicación única

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Fecha de siembra                 | 25/Noviembre/1986       |
| Hora de aplicación y fecha       | 3 P.M. del 5/Febrero/87 |
| Lluvia posterior a la aplicación | 13 Hrs. D.D.A.          |
| Tipo de suelo                    | Arcilloso               |
| Humedad del suelo                | Seco-Agrietado          |
| Temperatura ambiente aproximada  | 20 - 25°C               |
| Viento velocidad                 | Baja                    |
| Estado del cultivo               | Vigoroso                |

Las evaluaciones se realizaron a los 8, 18 días después de la aplicación mediante conteos directos de hijos no controlados, considerando posible fitotoxicidad de los tratamientos en las hojas jóvenes (escala E.W.R.S.)

## RESULTADOS Y DISCUSION

Previa a la primera evaluación, se recorrieron cada uno de los tratamientos, observándose que todos, excepto el testigo manual del agricultor y testigo sin deshijar (Absoluto), presentaban brotes de color amarillo-verde pálido, deformado y de consistencia dura, en base a esta sintomatología presentada, se efectuaron los datos de conteo que a continuación se presentan.

Cuadro 2. Número de hijos no controlados a los 8 D.D.A. y su porcentaje de control con respecto al testigo.

| Tratamientos | Repeticiones |     |     | Total | X      | % de Control |
|--------------|--------------|-----|-----|-------|--------|--------------|
|              | I            | II  | III |       |        |              |
| 1            | 15           | 11  | 10  | 36    | 12     | 93.46        |
| 2            | 15           | 16  | 8   | 39    | 13     | 92.92        |
| 3            | 20           | 18  | 13  | 51    | 17     | 90.74        |
| 4            | 16           | 12  | 13  | 40    | 13.13  | 92.74        |
| 5            | 15           | 10  | 9   | 34    | 11.33  | 93.83        |
| 6            | 19           | 14  | 20  | 53    | 17.67  | 90.37        |
| 7            | 8            | 16  | 18  | 42    | 14     | 92.37        |
| 8            | 10           | 13  | 6   | 29    | 9.67   | 94.73        |
| 9            | 8            | 3   | 16  | 27    | 9      | 95.09        |
| 10           | 176          | 168 | 182 | 526   | 175.33 | 4.54         |
| 11           | 182          | 193 | 176 | 551   | 183.67 | 0            |

Para el análisis estadístico los datos de número de hijos no controlados, cuadro anterior, se transformaron a la forma  $\sqrt{x + 1/2}$ , por lo que los valores resultantes, se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Datos transformados de número de hijos no controlados, 8 días después de la aplicación en tabaco.

| No. Tratamiento  | Repeticiones |       |       | Total  | $\bar{X}$              | % de Control |
|------------------|--------------|-------|-------|--------|------------------------|--------------|
|                  | I            | II    | III   |        |                        |              |
| 1                | 3.93         | 3.39  | 3.24  | 10.56  | 3.52                   |              |
| 2                | 3.93         | 4.06  | 2.91  | 10.90  | 3.63                   |              |
| 3                | 4.52         | 4.30  | 3.67  | 12.49  | 4.16                   |              |
| 4                | 4.56         | 3.53  | 3.53  | 11.12  | 3.70                   |              |
| 5                | 3.93         | 3.24  | 3.08  | 10.25  | 3.41                   |              |
| 6                | 4.41         | 3.80  | 4.52  | 12.73  | 4.24                   |              |
| 7                | 2.91         | 4.06  | 4.30  | 11.27  | 3.75                   |              |
| 8                | 3.24         | 3.67  | 2.54  | 9.45   | 3.15                   |              |
| 9                | 2.41         | 1.87  | 4.06  | 8.84   | 2.94                   |              |
| 10               | 13.28        | 12.98 | 13.50 | 39.76  | 13.25                  |              |
| 11               | 13.50        | 13.91 | 13.28 | 40.69  | 13.56                  |              |
| <b>T O T A L</b> | 60.62        | 58.81 | 58.63 | 178.06 | 59.31= $\bar{X}$ =5.39 |              |

Cuadro 4. Análisis de varianza aplicado al número de hijos no controlados 8 D.D.A. en tabaco.

| Fuente de variación | G.L.      | Suma de Cuadrados | Cuadrado medio | Fc     | Ft   |      |
|---------------------|-----------|-------------------|----------------|--------|------|------|
|                     |           |                   |                |        | 0.05 | 0.01 |
| Tratamiento         | 10        | 475.25            | 47.52          | 146.60 | 2.35 | 3.37 |
| Bloques             | 2         | 0.2272            | .1136          |        |      |      |
| Error               | 20        | 6.48              | .32414         |        |      |      |
| <b>T o t a l</b>    | <b>32</b> |                   |                |        |      |      |

C.V. = 10.56  $\bar{X}$  = 5.39



Cuadro 5. Comparación de medias para los tratamientos evaluados en el control de hijos en tabaco.

| Tratamiento No. | Media (m) |   |   |   |   |   |   |   |     |
|-----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 11              | 13.56     | A |   |   |   |   |   |   |     |
| 10              | 13.25     | A |   |   |   |   |   |   |     |
| 6               | 4.24      |   | B |   |   |   |   |   |     |
| 3               | 4.16      |   | B | C |   |   |   |   |     |
| 7               | 3.75      |   | B | C | D |   |   |   |     |
| 4               | 3.70      |   |   | C | D | E |   |   |     |
| 2               | 3.63      |   |   |   | D | E | F |   |     |
| 1               | 3.52      |   |   |   | D | E | F | G |     |
| 5               | 3.41      |   |   |   | D | E | F | G | H   |
| 8               | 3.15      |   |   |   |   |   | F | G | H I |
| 9               | 2.94      |   |   |   |   |   |   |   | H I |

Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Tuckey,  $\alpha = .05$

Como se puede apreciar todos los tratamientos aplicados presentaron control aceptable sobre hijos de Tabaco, por lo contrario, se puede observar que los tratamientos testigo manual del agricultor, presenta comportamiento similar a el testigo sin deshijar (Absoluto), esto es debido a que al momento de esta primera evaluación 8 D.D.A., aún no se habían realizado labores de deshije en la plantación.

Según Tuckey  $\alpha = 0.05$  reporta que los tratamientos 6, 3, 7, son similares en su acción y que a su vez los tratamientos 3, 7, 4, se comportan de igual forma, presentándose diferencias significativas. Los tratamientos 6 y 4, ofreciendo el tratamiento 4 control significativamente superior al tratamiento 6 y comportándose los tratamientos 7 y 4 similares en control con los tratamientos anteriores.

Se puede observar que el control ejercido por los tratamientos 2, 1, 5, no se presentan diferencias con los tratamientos 4 y 7, pero sí con respecto a los tratamientos 6 y 3.

Por otra parte encontramos que el tratamiento 8 se comporta en forma similar a los tratamientos 5, 1, 2 y 9, siendo el tratamiento 9 significativamente diferente y superior en control al resto de los tratamientos.

Por lo que respecta a la efectividad de los tratamientos, de acuerdo a su forma de aplicación y dosis evaluadas, se pudo observar en esta primera evaluación a los 8 D.D.A., que los tratamientos aplicados a chorrillo con pistola de la aspersora tratamiento 1, a dosis de 4 l/ha., observa mejor control el tratamiento 1, a dosis de 1 l/ha.,

tratamiento 4 a dosis de 3 l/ha.... y el tratamiento 7 a dosis de 4 l/ha., observa mejor control el tratamiento 1 (Cuadro 2), aunque mediante la comparación de medias, estas diferencias no son significativas Tuckey = 0.05

Los tratamientos realizados con aplicador adaptado a la pistola de la aspersora, tratamiento 2 a dosis de 2 l/ha., tratamiento 5 a dosis de 3 l/ha., y tratamiento 8 a dosis de 4 l/ha., presentaron control efectivo, no encontrando diferencias de control entre dosis.

Los tratamientos 6, 3, y 9 a dosis de 2 l, 3 l, y 4 l, por hectárea respectivamente aplicados con probeta, se observa que los tratamientos 6 y 3 son significativamente similares en control de hijos, pero difieren al tratamiento 9 con dosis de 4 l/ha., presentando éste, control superior a las dosis más bajas.

El tratamiento 10 corresponde al testigo manual del agricultor que esta fecha de evaluación 8 D.D.A., aún no había recibido la labor de deshije, observando una alta población de hijos, no encontrándose diferencia con el testigo absoluto.

En forma general se observa que los tratamientos que presentaron mayor porcentaje de control (Cuadro 3) corresponde a aquellos que fueron realizados con aplicador, tratamientos 2, 5, 8; siguiendo los tratamientos 1, 4, 7, aplicados a chorrillo, posteriormente los tratamientos 3 y 6 aplicados con probeta, y únicamente el tratamiento 9 aplicado con probeta, observa control similar a los tratamientos realizados con aplicador, incluso es superior en porcentaje de control, no detectándose estas diferencias en la prueba de Tuckey. Conjuntamente al conteo de hijos no controlados se hicieron observaciones para detectar fitotoxicidad al cultivo, no encontrándose síntomas en ningún caso.

Cuadro 6. Número de hijos no controlados a los 18 D.D.A. y su porcentaje de control con respecto al testigo.

| Tratamientos | Repeticiones |     |     | Total | $\bar{X}$ | % de control |
|--------------|--------------|-----|-----|-------|-----------|--------------|
|              | I            | II  | III |       |           |              |
| 1            | 15           | 7   | 13  | 35    | 11.66     | 94.18        |
| 2            | 12           | 17  | 17  | 46    | 15.33     | 92.35        |
| 3            | 13           | 15  | 20  | 48    | 16.00     | 92.02        |
| 4            | 20           | 14  | 12  | 46    | 15.33     | 92.35        |
| 5            | 16           | 12  | 14  | 42    | 14.00     | 93.02        |
| 6            | 20           | 22  | 18  | 60    | 20.00     | 90.03        |
| 7            | 10           | 18  | 21  | 49    | 16.33     | 91.86        |
| 8            | 14           | 13  | 10  | 37    | 12.33     | 93.85        |
| 9            | 8            | 11  | 8   | 27    | 9.00      | 95.51        |
| 10           | 18           | 25  | 16  | 59    | 19.66     | 90.19        |
| 11           | 198          | 215 | 189 | 602   | 200.66    | 0.0          |

Nota: En esta evaluación a los 18 D.D.A. se presentan datos acumulados de la evaluación a los 8 D.D.A. y únicamente se suman aquellos hijos que fueron parcialmente dañados.

Para el ANVA, los datos de número de hijos no controlados del Cuadro No.6, fueron transformados a la forma  $\sqrt{x + 1/2}$ , dando los valores siguientes:

Cuadro 7. Datos transformados de número de hijos no controlados en tabaco a los 18 D.D.A.

| No. Tratamiento    | Repeticiones |              |              | Total         | $\bar{X}$   |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
|                    | I            | II           | III          |               |             |
| 1                  | 3.93         | 2.73         | 3.67         | 10.33         | 3.44        |
| 2                  | 3.53         | 4.18         | 4.18         | 11.89         | 3.96        |
| 3                  | 3.67         | 3.93         | 4.52         | 12.12         | 4.04        |
| 4                  | 4.52         | 3.80         | 3.53         | 11.85         | 3.95        |
| 5                  | 4.06         | 3.53         | 3.80         | 11.39         | 3.79        |
| 6                  | 4.52         | 4.74         | 4.30         | 13.56         | 4.52        |
| 7                  | 3.24         | 4.30         | 4.63         | 12.17         | 4.05        |
| 8                  | 3.80         | 3.67         | 3.24         | 10.71         | 3.57        |
| 9                  | 2.91         | 3.39         | 2.91         | 9.21          | 3.07        |
| 10                 | 4.30         | 5.04         | 4.06         | 13.40         | 4.46        |
| 11                 | 14.08        | 14.67        | 13.76        | 42.51         | 14.17       |
| <b>T o t a l :</b> | <b>52.56</b> | <b>53.98</b> | <b>52.60</b> | <b>159.14</b> | <b>4.82</b> |

Cuadro 8. Análisis de varianza aplicado al número de hijos no controlados a los 18 D.D.A.

| Fuente de variación          | G.L.      | Suma de cuadrados | Cuadro medio | Fc       | Ft<br>0.05 - 0.01 |      |
|------------------------------|-----------|-------------------|--------------|----------|-------------------|------|
| Tratamientos                 | 10        | 293.64            | 29.364       | 135.91** | 2.35              | 3.37 |
| Bloques                      | 2         | .11909            | .059545      |          |                   |      |
| Error                        | 20        | 4.32091           | .216045      |          |                   |      |
| <b>T o t a l :</b>           | <b>32</b> |                   |              |          |                   |      |
| C.V. = 9.64 $\bar{X}$ = 4.82 |           |                   |              |          |                   |      |

Cuadro 9. Comparación de medias de los tratamientos evaluados en el control de hijos en tabaco.

| No. Tratamiento | Media (m) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 11              | 14.17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 6               | 4.52      | A |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 10              | 4.46      | A | B |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 7               | 4.05      |   | B | C |   |   |   |   |   |   |  |
| 3               | 4.04      |   |   | C | D |   |   |   |   |   |  |
| 2               | 3.96      |   |   | C | D | E |   |   |   |   |  |
| 4               | 3.95      |   |   | C | D | E | F |   |   |   |  |
| 5               | 3.79      |   |   | C | D | E | F | G |   |   |  |
| 8               | 3.57      |   |   |   |   | E | F | G | H |   |  |
| 1               | 3.44      |   |   |   |   |   |   | G | H | I |  |
| 9               | 3.07      |   |   |   |   |   |   |   |   | I |  |

Medias seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente según Tuckey,  $\alpha = 0.05$

Como se puede apreciar en el (Cuadro 6) los resultados de la segunda evaluación a los 18 D.D.A., algunos tratamientos presentan disminución en su porcentaje de control con respecto a la primera evaluación, esto se debe a que al momento del conteo, se agregaron hijos o vástagos parcialmente dañados que presentaban características como, crecimiento lento y clorosis parcial, en contraste con los hijos controlados.

Por otro lado al observar la comparación de medias de Tuckey, los tratamientos 1, 4, 7, a dosis de 2 l, 3 l, 4 l, por hectárea respectivamente aplicados a chorrillo; se aprecia que el tratamiento 7 se comporta significativamente superior a los tratamientos 1 y 4.

En los tratamientos 2, 5, 8, a dosis de 2 l, 3 l, y 4 l, por hectárea respectivamente, realizados con aplicador, se puede observar que el porcentaje de control es significativamente similar para las tres dosis evaluadas, ofreciendo un control efectivo.

Por lo que respecta a los tratamientos que fueron aplicados con probeta, tratamiento No. 3 a dosis de 2 l/ha., tratamiento No. 6 a dosis de 3 l/ha., y tratamiento No. 9 a dosis de 4 l/ha., presenta diferencias significativas entre sí, apreciando que la dosis de 4 l/ha., ofrece un control superior a las dosis bajas, estas diferencias de control se atribuyen a las diferencias de altura entre plantas, observándose que en plantas de porte bajo recibían un cubrimiento homogéneo, por lo que la cantidad de agua por planta es sumamente importante.

Observando el porcentaje de control del testigo manual del agricultor presenta un aumento de 4.54 % a 90.19 % de control, siendo deshijado en tres ocasiones, la primera a los 10 D.D.A., la segunda a los 18 D.D.A., y el tercer deshije a los 26 D.D.A.; pero este control es aparente ya que los hijos permanecieron y se desarrollaron durante 10 días antes del primer deshije, por lo que han causado daño, restándole vigor a la planta.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que a los 18 D.D.A. y según el tipo de aplicación y dosis, que los tratamientos que presentan mejor control, son aquellos que se realizaron con aplicador, no habiendo diferencias entre las tres dosis evaluadas; siguiéndole el tratamiento 7 aplicado a chorrillo a dosis de 4 l/ha., sobresaliendo sobre las dosis bajas en este tipo de aplicación; por lo que respecta a las aplicaciones con probeta, observa mejor comportamiento el tratamiento 9, a dosis de 4 l/ha, dando un control efectivo en el control de hijos en tabaco.

A los 18 D.D.A. no se ha detectado síntomas de fitotoxicidad, así también se observa que no hay rebrotes para ningún tratamiento por lo que a los 18 D.D.A. Prime todavía conserva acción sobre el control de hijos.

Se observa también que al realizar la cosecha, tanto el tallo como axilas quedan al descubierto, dejándose ver la acción de los tratamientos a no presentar brotes.

Con el objeto de evaluar el porcentaje control de hijos y su influencia en el rendimiento de tabaco, se realizaron evaluaciones a cosecha, tomando en cuenta la madurez de la hoja, reflejándose en la textura y color de la hoja de tabaco, efectuándose tres cortes por tratamiento, tomándose 12 plantas de tabaco, realizando el primer corte con las hojas inferiores de la planta, el segundo con la parte media y un tercero la parte apical de la planta, el intervalo entre cortes fue de 9 días. Inmediatamente después de cada corte, se tomó su peso fresco por tratamiento (Cuadro No. 10).

Cuadro 10. Rendimientos de tabaco en peso fresco, expresado en kilogramos por parcela de 12 plantas. Evaluación de Prime. Papantla, Ver., 1987.

|    | I      | II     | III    | Total  | $\bar{X}$ |
|----|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 1  | 11.400 | 9.150  | 8.125  | 28.675 | 9.558     |
| 2  | 8.900  | 9.950  | 9.350  | 28.200 | 9.400     |
| 3  | 8.880  | 9.600  | 9.120  | 27.600 | 9.200     |
| 4  | 8.800  | 8.200  | 11.200 | 28.200 | 9.400     |
| 5  | 11.850 | 10.300 | 9.500  | 31.650 | 10.550    |
| 6  | 10.000 | 9.800  | 9.950  | 29.750 | 9.916     |
| 7  | 10.910 | 10.350 | 10.100 | 31.360 | 10.453    |
| 8  | 10.400 | 10.850 | 11.000 | 32.250 | 10.750    |
| 9  | 9.800  | 9.500  | 9.700  | 29.000 | 9.666     |
| 10 | 9.550  | 9.000  | 8.200  | 26.750 | 8.916     |
| 11 | 8.450  | 7.500  | 10.150 | 26.100 | 8.700     |

Los datos de rendimiento en peso fresco, fueron transformados a peso seco, efectuando la relación 10:1, según equivalencias proporcionadas por el Departamento de Investigación de Tabamex en Papantla, Ver.

Cuadro 11. Rendimientos de tabaco transformados a peso seco, relación 10:1, expresados en kilogramos por parcela de 12 plantas. Evaluación de Prime, Papantla, Ver. 1987.

|    | I      | II     | III    | Total  | $\bar{X}$<br>Kg/12 plantas | Promedio<br>en Ton/ha |
|----|--------|--------|--------|--------|----------------------------|-----------------------|
| 1  | 1.140  | .915   | .812   | 2.867  | .955                       | 1.990                 |
| 2  | .890   | .995   | .935   | 2.820  | .940                       | 1.958                 |
| 3  | .888   | .960   | .912   | 2.760  | .920                       | 1.917                 |
| 4  | .880   | .820   | 1.120  | 2.820  | .940                       | 1.958                 |
| 5  | 1.185  | 1.030  | .950   | 3.165  | 1.055                      | 2.198                 |
| 6  | 1.000  | .980   | .995   | 2.975  | .991                       | 2.065                 |
| 7  | 1.091  | 1.035  | 1.010  | 3.136  | 1.045                      | 2.177                 |
| 8  | 1.040  | 1.085  | 1.100  | 3.225  | 1.075                      | 2.239                 |
| 9  | .980   | .950   | .970   | 2.900  | .966                       | 2.013                 |
| 10 | .955   | .900   | .820   | 2.675  | .891                       | 1.856                 |
| 11 | .845   | .750   | 1.015  | 2.610  | .870                       | 1.812                 |
|    | 10.894 | 10.420 | 10.639 | 31.953 | $\bar{X}$ .968             |                       |

Nota: 10 Kg. de tabaco fresco equivalen a 1 Kg de tabaco seco (1).

Cuadro 12. Análisis de varianza para rendimiento de tabaco seco evaluación Prime 250 C.E. Papantla, Ver. 1987.

| Fuente de variación | G.L. | Suma de Cuadrados | Cuadrado Medio | Fc    | Ft          |
|---------------------|------|-------------------|----------------|-------|-------------|
|                     |      |                   |                |       | 0.05 - 0.01 |
| Tratamientos        | 10   | .1336             | .01336         | 1.508 | NS          |
| Bloques             | 2    | .00827            | .004135        |       |             |
| Error               | 20   | .17713            | .0088565       |       |             |
| T o t a l :         | 32   | .319              |                |       |             |

$$C.V. = 9.72 \bar{X} = .968$$

En el cuadro anterior (ANAVA) no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos (prueba de F), sin embargo, al observar las medias, dado el rango (amplitud) de dichas cantidades, se aprecian diferencias entre algunos tratamientos, que no se detectaron en el ANAVA. Para estos casos es necesario recurrir a la comparación de medias mediante la técnica de Tuckey modificado y adaptado para este tipo de situaciones.

#### TUCKEY MODIFICADO

a) Cálculo del error estándar.

$$sd = \frac{\sqrt{2 (s^2)}}{n}$$

b) Calcular el parámetro de Tuckey modificado.

$$TUCKEY = Q \left( \frac{kv}{\sqrt{2}} \right)$$

DONDE:

- = PROBABILIDAD DESEADA
- k = NUMERO DE TRATAMIENTOS
- v = GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR

Entonces la regla de decisión será:

$$SI \bar{Y}_i - \bar{Y}_j \leq TUCKEY \times Sd \text{ NO HAY SIGNIFICANCIA.}$$

RESULTADOS:

$$Sd = .023168$$

$$TUCKEY = 3.6133$$

$$\cdot \cdot \quad Sd \times TUCKEY = .08371$$

Cuadro 13. Comparación de medias de rendimiento en kilogramos por hectáreas, según tuckey modificado, evaluación de Prime 250 C.E. Papantla, Ver. 1987.

| Comparación de medias |    |   |       |             |
|-----------------------|----|---|-------|-------------|
| Y                     | 8  | = | 2,239 | A           |
| Y                     | 5  | = | 2,198 | A B         |
| Y                     | 7  | = | 2,177 | A B C       |
| Y                     | 6  | = | 2,065 | B C D       |
| Y                     | 9  | = | 2,013 | C D E       |
| Y                     | 1  | = | 1,990 | D E F       |
| Y                     | 2  | = | 1,958 | D E F G     |
| Y                     | 4  | = | 1,958 | D E F G H   |
| Y                     | 3  | = | 1,917 | D E F G H I |
| Y                     | 10 | = | 1,856 | E F G H I J |
| Y                     | 11 | = | 1,812 | G H I J     |

Medias seguidas de la misma letra, no difieren estadísticamente según Tuckey ( Modificado ).  $p = 0.05$

Como puede apreciarse en los datos anteriores, la prueba de Tuckey modificado, reporta que existen diferencias reales entre tratamientos, indicando que los tratamientos que representan mayor rendimiento pertenecen a aquellos que observaron un aceptable porcentaje de control de vástagos, siendo superior a los testigos evaluados, por lo cual existe una correlación positiva entre % de control de hijos y producción:



## ANALISIS ECONOMICO DE CONTROL POR TEMPORADA

### CONTROL QUIMICO

| Producto       | Dosis /ha | Precio/1     | ( 2 )<br>Jornales | Costo/Consumo |
|----------------|-----------|--------------|-------------------|---------------|
| Prime 250 E.C. | 3         | \$ 28,880.00 | \$5,070.00        | \$ 91,710.00  |
| Prime 250 E.C. | 2         | 28,880.00    | 5,070.00          | 62,830.00     |

### Control manual

| No. Deshijes | No. Jornales | Precio Jornal | Costo/Control |
|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 6            | 50           | \$ 2,535.00   | \$ 126,750.00 |

Precios de la temporada: 86 - 87.

### CONCLUSIONES

1. Los tratamientos aplicados con PRIME a dosis de 2, 3, y 4, litros/ha., controlan eficientemente vástagos en tabaco, situándose dentro de los límites de aceptabilidad, de acuerdo a la escala E.W.R.S.
2. Según la forma de aplicación el tratamiento que presenta mayor porcentaje de control, fue el realizado con aplicador en forma de "U", siguiéndole el tratamiento a Chorrillo, no presentando diferencias entre dosis, en ninguno de las dos formas de aplicar.
3. PRIME aplicado con probeta a dosis de 4 litros/ha., presentó el mayor porcentaje de control, presentando diferencias con las dosis de 2 y 3 litros/ha.
4. La acción residual de PRIME permite llegar al momento de cosecha libre de vástagos de tabaco, con una sola aplicación.
5. A las dosis utilizadas, ninguno de los tratamientos fue fitotóxico, según la escala E.W.R.S., todos los tratamientos quedaron clasificados en 1, que es ausencia absoluta de síntomas.
6. Los tratamientos aplicados con PRIME presentan incrementos en rendimiento, superando al testigo del agricultor.

## BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1981. Manual de ensayos de campo en protección vegetal, 2a. Edición documental.
- Anónimo. 1986. Agro - Síntesis, Publicación mensual Vol. 17, No. 7, Págs. 16 - 44. Editorial Año dos mil.
- Anónimo. 1986. Prime, perfil de producto. Ciba - Geigy, S.A. de C.V., Subdivisión Fitosanitaria, México, D.F.
- Thomas M. Little: F. Jackson Hills. 1984. Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. Editorial Trillas. México, D.F.

## EVALUACION EN INVERNADERO Y CAMPO DE MEZCLAS DE BENSULIDE Y DINOSEB PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CALABAZA

Reyes Ch., E.\*  
Rojas G., M. \*\*

### INTRODUCCION

La calabaza, al igual que el maíz y el frijol ha tenido primordial importancia en el desarrollo de las primeras civilizaciones del nuevo mundo siendo muy popular en México y en la mayoría de los países americanos donde existen variedades propias o criollas para cada determinada región.

La aceptación de este cultivo, principalmente como fruto fresco en la dieta del pueblo mexicano y parte de E.U.A. ha favorecido que la demanda de este producto sea cada vez mayor. Esto hace necesario combatir todos aquellos factores que limitan su producción, encontrándose dentro de ellos las malezas que ocasionan daños directos por competencia y daños indirectos por servir como hospederas de organismos dañinos.

Por otra parte, además de existir la necesidad de incrementar la producción, es necesario crear y emplear mejores métodos para el control de la maleza que redituen una mayor productividad y exijan un trabajo menos penoso.

La técnica del control químico de la maleza en calabaza puede ser una opción factible, ventajosa y de suma importancia; sin embargo, puede ocasionar problemas si los herbicidas no se aplican en forma adecuada, tales como poco o ningún efecto sobre las malezas, daños al cultivo, invasión de especies resistentes al herbicida, etc. Esto hace necesario realizar investigaciones con productos selectivos, sobre dosificaciones, épocas de aplicación, mezclas con otros herbicidas para ampliar el espectro de control de la maleza, etc.

En base a lo anterior el objetivo de la presente investigación fue estudiar el comportamiento de los herbicidas bensulide y dinoseb, solos y en mezclas sobre la fitotoxicidad a la calabaza y el control de la maleza.

---

\* Ingeniero Agrónomo Encargado del Programa Combate de Malezas del CAEUX, Yucatán.

\*\* Catedrático Investigador en el ITESM.

## ANTECEDENTES

Saimbhi y Randhawa (1979), en un ensayo con calabaza, sandía y melón, para evaluar los efectos de linurón, alaclor, simazina, diurón, nitrofen y diclormate aplicados en preemergencia (un día después de la siembra) y alaclor, nitrofen y propanil aplicados en postemergencia (dos semanas después de la emergencia de los cultivos) observaron que la germinación de la semilla no fue afectada por ningún tratamiento, pero el daño a plántulas varió ampliamente, los únicos herbicidas que no causaron daño fueron nitrofen a 1.25 kg/ha en preemergencia y alaclor a 2.5 kg/ha en postemergencia. Las aplicaciones de preemergencia de todos los tratamientos herbicidas excepto diclormate dieron un buen control, siendo mucho más efectivos que las aplicaciones de postemergencia.

Experimentos hechos por Cox (1980), indican que se puede obtener un buen control de malezas en calabaza usando solamente el herbicida glifosate a razón de 2.0 kg/ha., o bien paraquat a 1.0 kg/ha aplicados en presiembra.

Klingman (1980), recomienda para el control químico de malezas en calabaza, usar bensulide, DNBP, y dactal para controlar gramíneas no rizomatozas y malezas de hojas ancha. Así mismo Rojas Garcidueñas (1984), coincide al recomendar para dicho cultivo los herbicidas antes mencionados.

Cordrey, et. al. (1981) evaluaron tres herbicidas para el control de la maleza en siembras de verano de pepino, melón y calabaza en un suelo franco arcilloso y determinaron que con etalfuralin de 1.25 - 1.68 kg/ha., oryzalin a 1.12 kg/ha. y pendimetalin a 0.85 kg/ha. se obtiene un amplio espectro de control de maleza, pero se ocasionan daños apreciables en los cultivos.

Parker et. al. (1985) señalan que para llevar a cabo un buen control de zacates anuales en pepino, melón, calabaza y camote es recomendable una sola o repetidas aplicaciones de fluazifop-butil en dosis de 0.3 - 0.6 kg/ha., todos estos cultivos toleran el herbicida y los rendimientos fueron similares al testigo sin aplicación.

## Materiales y métodos

Para el logro de los objetivos trazados la investigación se desarrollo en dos fases; la primera a nivel de invernadero y la segunda a nivel de campo.

En el invernadero del Programa de Graduados en Agricultura del ITESM, del 27 de noviembre de 1986 al 29 de marzo de 1987 se desarrollaron tres experimentos con la finalidad de definir el comportamiento de los herbicidas bensulide y dinoseb de mínimas a máximas concentraciones sobre la germinación y emergencia de plántulas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Succhini.

En el experimento I se sembraron semillas de calabaza en vasos de plástico y se probaron 5 tratamientos más un testigo sin aplicar (Cuadro 1) con 8 repeticiones por tratamiento, teniendo un total de 48 unidades experimentales.

En base a los resultados obtenidos en el primer ensayo se volvieron a probar los mismos herbicidas, pero en dosis altas (experimento II). Los tratamientos empleados en este trabajo se muestran en el Cuadro 2. Se tuvo también un testigo sin herbicida; cada tratamiento con 8 repeticiones lo que dió un total de 56 unidades experimentales. Se sembraron 2 semillas de calabaza por maceta incluyendo también 2 semillas de maíz y 2 de girasol como cultivos indicadores para comprobar si el herbicida está presente y activo en la capa del suelo donde germinarían las semillas de calabaza.

Como el dinoseb en este ensayo no tuvo el efecto esperado sobre la germinación de la semilla del girasol, se efectuó el experimento III que consistió en una prueba confirmatoria de los efectos del dinoseb sobre la emergencia de plántulas de calabaza. Los tratamientos empleados en este experimento fueron los que se presentan en el cuadro 3 cada uno con 6 repeticiones lo que dió un total de 24 unidades experimentales.

Los herbicidas se aplicaron en preemergencia con un atomizador De Vilbiss previamente calibrado.

Las observaciones tomadas fueron: porcentaje de emergencia diaria, % de germinación total, altura de plantas, clorosis, necrosis y malformaciones de plántulas.

En el experimento a nivel de campo se evaluaron las dosis más altas de herbicida que resistió el cultivo en invernadero.

Este ensayo se desarrolló en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, N.L. propiedad del ITESM durante los meses de marzo a junio de 1987.

Los tratamientos de herbicidas aplicados en dosis comerciales, a que se sujetaron las parcelas fueron los que se describen en el Cuadro 4. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones por tratamiento, teniendo un total de 30 parcelas, cada una constó de 4 surcos de 4.0 m de largo con separación entre cada surco de 0.90 m (14.4 m<sup>2</sup>). El área de parcela útil fue de 5.4 m tomando los dos surcos centrales y dejando 0.50 m en cada extremo.

La aplicación de los herbicidas se llevó a cabo en preemergencia, inmediatamente después de la siembra utilizando una bomba aspersora manual de 10 litros y equipada con manómetro, la cual fue previamente calibrada.

Las observaciones tomadas fueron, recuentos de maleza por especie en cada parcela a los 20, 40 y 50 días después de la siembra, peso de biomasa aérea (materia verde) de la maleza en cada parcela útil y rendimiento de fruto fresco por parcela útil, variables que fueron analizadas por análisis de varianza y DMS Tukey al .05%.

## Resultados

### Experimento I

En el Cuadro 5 se muestra que la emergencia de plántulas se inició al octavo día después de la siembra y aplicación de los herbicidas, pero únicamente en el tratamiento testigo y en el de bensulide 6.72 kg i.a./ha. Al noveno día la emergencia se generalizó en todos los tratamientos.

Respecto a los porcentajes de emergencia se observa una leve diferencia en los tratamientos con respecto al testigo, siendo un poco mayor en el tratamiento con bensulide de 6.72 kg i.a./ha, sobre todo a los 12 días después de la siembra, que fue cuando se registró el mayor porcentaje de emergencia en el tratamiento testigo.

No obstante lo anterior, en las observaciones visuales no se detectó ningún daño por toxicidad con ninguno de los tratamientos.

### Experimento II

En la Figura 1 puede verse que la emergencia de plántulas se inició en forma muy heterogénea, al sexto día después de la siembra y aplicación, sin embargo al séptimo y décimo día hubo tratamientos como el de dinoseb + bensulide 3.57 + 6.72 kg i.a./ha que igualaron al testigo sin aplicación. Al doceavo día se observa que la emergencia fue más homogénea entre tratamientos y el testigo; sólo se aprecia una ligera diferencia en los tratamientos con dosis más altas.

A pesar de estos resultados, las observaciones visuales para determinar daños por fitotoxicidad en plántulas coincidieron con lo observado en el Experimento I, ya que no se apreció ningún síntoma en las plántulas a excepción del tratamiento dinoseb 7.14 + bensulide 6.72 kg i.a./ha en el cual un 18% de las plántulas mostraron manchas necróticas en hojas cotiledonares.

Sin embargo el efecto herbicida fue bien detectado en las plantas indicadoras principalmente en los tratamientos con bensulide que determinaron que la germinación del maíz fuera hasta de 75% al testigo y las plántulas que llegaron a emerger presentaron clorosis, negrosis, deformaciones foliares y achaparramiento.

En cambio el dinoseb no tuvo el efecto esperado sobre la germinación del girasol, pero se apreciaron plantas raquíticas y con lento desarrollo.

### Experimento III

La Figura 2 muestra el efecto de los tratamientos herbicidas sobre la altura de plántulas a los 12 días después de la siembra y aplicación y se observa que la altura fue cada vez menor, conforme fue aumentando la dosis de dinoseb, siendo muy marcada esa diferencia en relación con las plántulas del testigo sin herbicida.

No obstante estos resultados, las plántulas de los tratamientos: dinoseb 2.55 kg i.a./ha y dinoseb 5.10 kg i.a./ha. no mostraron ningún síntoma de toxicidad, pero el efecto herbicida de los tratamientos fue detectado perfectamente por el quelite al no registrarse germinación de esta especie.

#### Experimento de campo

Entre las especies de maleza que se presentaron con mayor frecuencia en el lote experimental fueron: zacate Johnson (Sorghum halepense), mala mujer (Solanum rostratum), mostaza (Brassica campestris), lechosa (Euphorbia heterophila), amargosa (Parthenium hysterophorus) y zacate panizo (Panicum fasciculatum).

Efecto de los tratamientos sobre especies gramíneas. En la Figura 2 puede verse que el efecto del dinoseb 7.14 kg i.a./ha a los 20 días fue pobre y se redujo aún más a los 40 días después de la aplicación ya que se registraron porcentajes de supervivencia de 62% en relación con el testigo siendo el principal, zacate Johnson. A los 50 días se observa una fuerte reducción en la población en todos los tratamientos excepto el testigo; esto fue consecuencia de la aplicación postemergente del herbicida fluazifop butil.

Con bensulide 6.72 kg i.a./ha. se logra un mejor control de gramíneas que con dinoseb, tanto a los 20 como a los 40 días después de la aplicación, sin embargo el efecto sobre el zacate Johnson fue pobre.

Con la mezcla dinoseb 5.10 + bensulide 5.76 kg i.a./ha, a los 20 días después de la aplicación, se observa más de un 50% de especies gramíneas supervivientes, sin embargo a los 40 días disminuye a 45% en relación con el testigo enhierbado.

Efecto de los tratamientos sobre especies de hoja ancha.

El tratamiento dinoseb 7.14 kg i.a./ha a los 20 días después de la aplicación tuvo un cierto efecto sobre la población de malezas de hoja ancha, ya que el recuento arrojó un 42% de población superviviente siendo su efecto más eficaz a los 40 y 50 días después de la aplicación en donde los porcentajes de control fueron de 74 y 72% respectivamente en relación con el testigo enhierbado.

El efecto del bensulide sobre malezas de hoja ancha siguió la misma tendencia que con dinoseb, solo que con bensulide a los 20 días el porcentaje de supervivencia fue alto (73%) considerándose un efecto pobre; sin embargo 20 días después el porcentaje de supervivencia de malezas sólo alcanzó un 49% y finalmente a los 50 días se registró un buen efecto del tratamiento, pero no superó el efecto de dinoseb 7.14 kg i.a./ha.

Con la mezcla dinoseb 5.10 + bensulide 5.76 kg i.a./ha se logró el mejor efecto de control de malezas de hoja ancha aún a los 50 días después de la aplicación.

Efecto de los tratamientos sobre biomasa aérea.

Los resultados de biomasa aérea (peso fresco) de maleza de hoja ancha gramíneas y totales al final del experimento (Fig. 4), corroboran el efecto de los tratamientos sobre las malezas ya que se obtuvo una diferencia de peso de 43% para malezas de hoja ancha con respecto al testigo con el tratamiento dinoseb 7.14 kg i.a./ha. Para el caso de bensulide 6.72 kg i.a./ha puede verse en la Figura 4, que existe una leve diferencia en biomasa en relación con dinoseb 7.14, sin embargo estadísticamente no hay diferencia entre ambos tratamientos.

Con la mezcla dinoseb 5.10 + bensulide 5.76 kg i.a./ha, en la Figura 4 puede verse que el control ejercido por esta mezcla fue el mejor, no obstante que el análisis de los datos de biomasa, estadísticamente no reflejan diferencias con los otros tratamientos.

Efecto de los tratamientos sobre rendimiento.

En la Figura 5 puede verse que el más alto rendimiento después del testigo limpio se obtuvo con la mezcla dinoseb 5.10 + bensulide 5.76 kg i.a./ha. que superó a los otros tratamientos en más de un 29% aún cuando estadísticamente no hubo diferencias significativas.



Cuadro 1. Tratamientos con herbicidas a los que se sujetaron semillas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Succhini en invernadero.

|                 | %           | 100   | 75    | 50    | 25    | 0     |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dinoseb         | Kg i.a./ha: | 7.14  | 5.35  | 3.57  | 1.78  | 0     |
|                 | Lt.m.c./ha: | 14.00 | 10.50 | 7.00  | 3.50  | 0     |
|                 | %           | 0     | 25    | 50    | 75    | 100   |
| Bensulide       | Kg i.a./ha: | 0     | 1.68  | 3.36  | 5.04  | 6.72  |
|                 | Lt.m.c./ha: | 0     | 3.50  | 7.00  | 10.50 | 14.00 |
| Herbicida Total | Kg i.a./ha: | 7.14  | 7.03  | 6.93  | 6.82  | 6.72  |
|                 | Lt.m.c./ha: | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 |

Cuadro 2. Tratamientos a que se sujetaron semillas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Zucchini en invernadero. Exp. II.

| Herbicidas          | Dosis   |
|---------------------|---|
| Dinoseb             | Kg i.a./ha: 7.14<br>l.m.c./ha: 14.00                |
| Bensulide           | Kg i.a./ha: 6.72<br>l.m.c./ha: 14.00                |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 3.57 + 3.36<br>l.m.c./ha: 7.00 + 7.00   |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 7.14 + 3.36<br>l.m.c./ha: 14.00 + 7.00  |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 3.57 + 6.72<br>l.m.c./ha: 7.00 + 14.00  |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 7.14 + 6.72<br>l.m.c./ha: 14.00 + 14.00 |
| Testigo             |   |

Cuadro 3. Tratamientos a que se sujetaron semillas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Zucchini en invernadero. Exp. III.

| Herbicidas | Dosis<br>Kg i.a./ha. |
|------------|----------------------|
| Dinoseb    | 2.55                 |
| Dinoseb    | 5.10                 |
| Dinoseb    | 7.65                 |
| Testigo    | -                    |

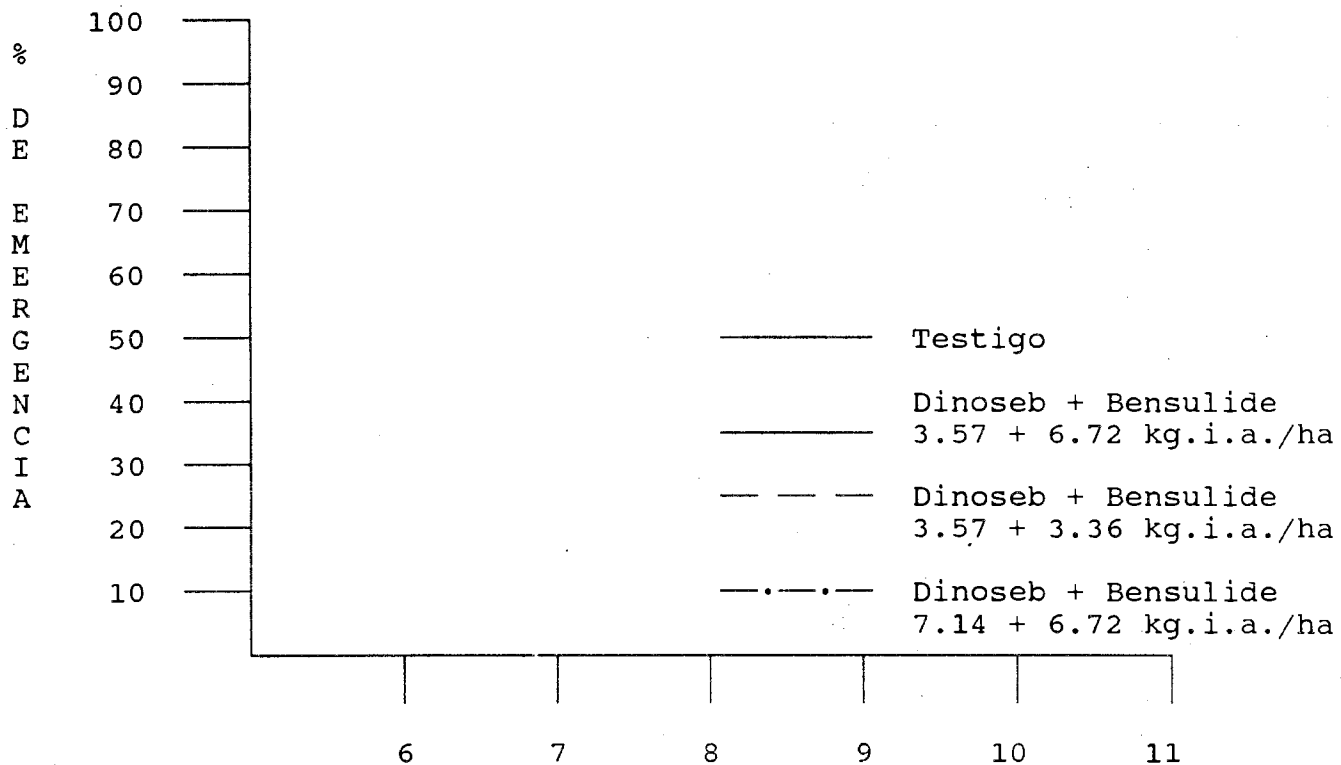
Cuadro 4. Tratamientos a que se sujetaron las parcelas de 14.4 m<sup>2</sup> con calabaza (Cucurbita pepo L). cv. Grey Zucchini.

| Herbicidas          | D o s i s  |
|---------------------|--|
| Dinoseb             | Kg i.a./ha: 7.14<br>Lt.m.c./ha: 14.00                |
| Bensulide           | Kg i.a./ha: 6.72<br>Lt.m.c./ha: 14.00                |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 3.57 + 3.36<br>Lt.m.c./ha: 7.00 + 7.00   |
| Dinoseb + Bensulide | Kg i.a./ha: 5.10 + 5.76<br>Lt.m.c./ha: 10.00 + 12.00 |
| Fluazifop-Butil     | 0.5 %  |
| Testigo enhierbado  |  |
| Testigo limpio      |  |

Cuadro 5. Emergencia de semillas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Zucchini sujetas a diversos tratamientos herbicidas en invernadero. Datos promedio de 8 repet./trat. y 3 semillas/repet. Exp. I.

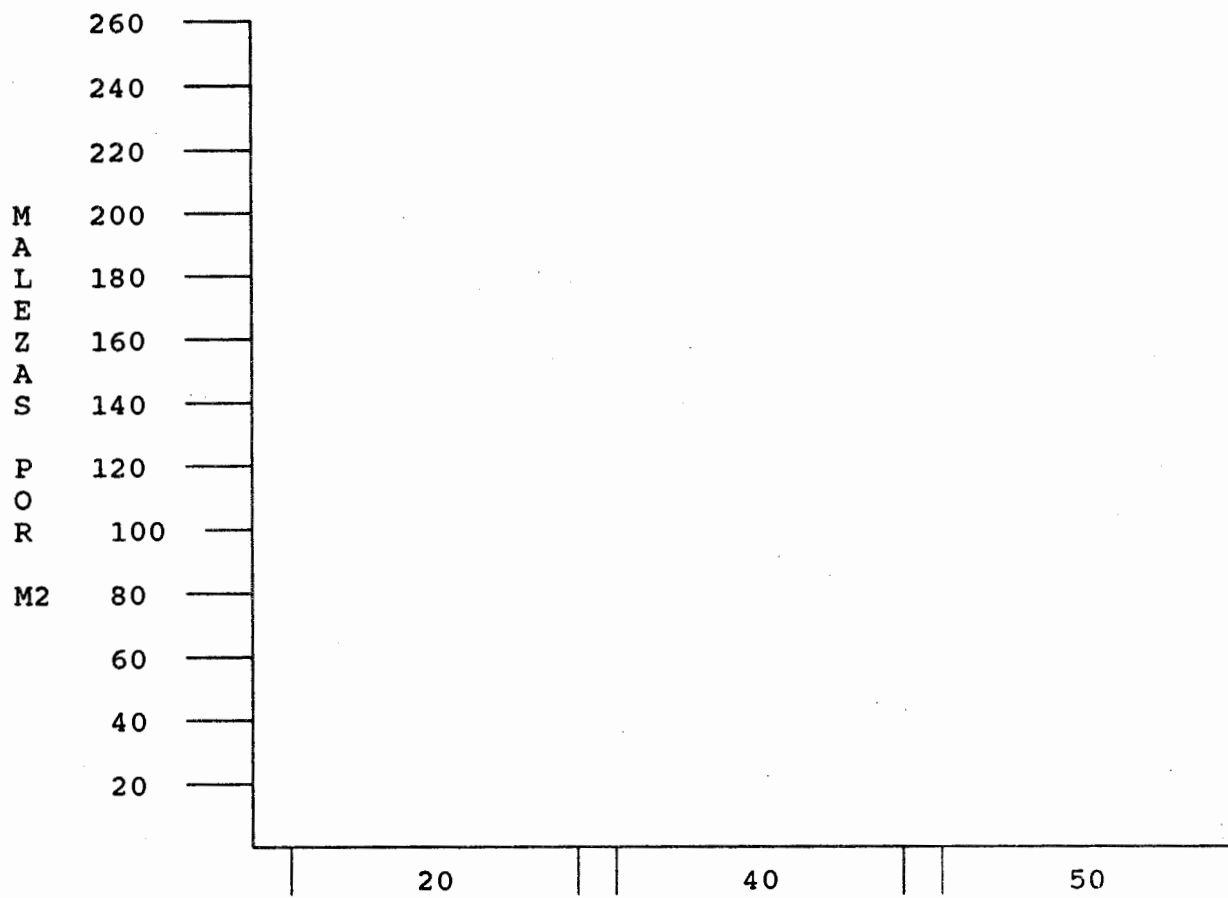
| Tratamientos<br>Dosis en Kg i.a./ha | <u>% de emergencia a los días indicados después<br/>de la siembra y aplicación herbicida</u> |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------|--|----|----|----|----|----|
|                                     | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Dinoseb 7.14                        | 0  | 8  | 62 | 83 | 91 | 96 |
| Dinoseb + Bensulide<br>5.35 + 1.68  | 0  | 12 | 50 | 70 | 87 | 91 |
| Dinoseb + Bensulide<br>3.57 + 3.36  | 0  | 4  | 79 | 83 | 87 | 96 |
| Dinoseb + Bensulide<br>1.78 + 5.04  | 0  | 29 | 70 | 83 | 87 | 87 |
| Bensulide 6.72                      | 4  | 25 | 62 | 62 | 70 | 79 |
| Testigo                             | 12   | 29 | 96 | 96 | 96 | 96 |

No se analizaron estadísticamente los datos por la similitud de los resultados.



Días después de la siembra y aplicación.

Figura 1. Emergencia de semillas de calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Zucchini sujetas a diversos tratamientos herbicidas en invernadero. Datos promedio de 8 repet./trat. y 3 semillas/repet. Exp. I.



DIAS DESPUES DE LA APLICACION

Dinoseb 7.14 kg.i.a./ha:

Dinoseb + Bensulide  
5.10 + 5.76 kg.i.a./ha

Bensulide 6.72 kg.i.a./ha:

Testigo enhierbado

Figura 2. Población de malezas gramíneas en fechas sucesivas en parcelas con calabaza (Cucurbita pepo L.) cv. Grey Zucchini, sujetas a diversos tratamientos herbicidas. Datos tomados de 5 repet./trat.

## CONCLUSIONES

- Las mezclas de dinoseb y bensulide en dosis medias no causan daños a la calabaza bajo condiciones de invernadero pero retrasan la emergencia en 2 ó 3 días.
- Las mezclas de dinoseb y bensulide en dosis altas retrasan la emergencia, y causan ligeros daños fitotóxicos en hojas cotiledonares de la calabaza en condiciones de invernadero
- El dinoseb en dosis de 7.65 kg i.a./ha. causa ligeros efectos tóxicos en hojas cotiledonares de calabaza en condiciones de invernadero.
- La mezcla de dinoseb 5.10 + bensulide 5.76 kg de i.a./ha. dió un buen control de malezas de hoja ancha, superior a cualesquiera de los dos productos solos.
- Es posible tener un control integral de malezas en la calabaza aplicando dinoseb 5.10 kg i.a./ha. + bensulide 5.76 kg i.a./ha. en preemergencia y fluozifop-butil a 0.5% en aplicación tópica o general a los manchones de zacate Johnson en postemergencia.

## BIBLIOGRAFIA

- Cordrey, T.D., Hayes, R.M., y H.D. Swingle 1981. Ethalfluralin, oryzalin y pendimethalin for weed control in cucurbits. Hort. Abst. 51:(323). 1/
- Cox, T.I. 1980. Minimum cultivation studies on cucurbitaceous crops. weed abst. 29:(3234). 2/
- Klingman, G.C. 1980. Estudio de las plantas nocivas. Principios y prácticas. 1a. Ed. Edit. Limusa. México. 3/
- Parker, N.Y., Mónaco, T.J., Leidy, R.B. y T.J. Sheets. 1985. Weed control with fluazifop and residues in cucurbits crops (Cucumis sp.) and sweet potatoes (Ipomea batatas). Weed Abst. 34:(2410). 4/
- Rojas Garcidueñas M. 1934. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitoreguladores. 2a. ed. Edit. Limusa. México. 5/
- Saimbhi, M.S. y K.S. Randhawa. 1979. A note on the response of four cucurbits to pre and post-emergence applications of diferente herbicides weed Abst. 28 (655). 6/

**CONTROL QUIMICO DE MALEZA DE HOJA ANCHA EN EL  
CULTIVO DE TRIGO EN EL NORESTE DE MEXICO**

Castro, M., E.\*; Rosales, R., E.\*\*

**RESUMEN**

Con el propósito de controlar maleza de hoja ancha se aplicaron herbicidas durante las fases de amacollamiento, encañe y embuche a floración del trigo.

Los resultados obtenidos de dos años de estudio mostraron que los herbicidas Brominal-240 a 2 lt/ha (m.c.), Brominal 3 + 3 a 0.75 y 1.5 lt/ha (m.c.), el Brominal ME-4 a 0.75 y 1.5 lt/ha (m.c.) fueron selectivos a trigo en cualquier época de aplicación; sin embargo, para el mayor control de maleza fue mejor aplicarlos durante el amacollamiento y encañe del cultivo; lo mismo sucedió con el herbicida 2,4-Damina a 1.5 lt/ha (m.c.) aplicado durante el amacollamiento del trigo.

En las parcelas tratadas con herbicidas para el control de maleza se obtuvo un rendimiento de trigo similar al testigo siempre limpio; en cambio fue diferente en un 35% al compararlo contra la parcela designada como testigo enhierbado.

---

\* Ing. M.C. Investigador de Combate de Maleza en el CIFAP - Tamaulipas hasta septiembre de 1987. actualmente Investigador de Combate de Maleza en el CIFAP-Laguna. Torreón, Coah.

\*\* Ing. M.C. Investigador de Combate de Maleza en el CIFAP-Tamaulipas.

## INTRODUCCION

El trigo es un cultivo de importancia en el noreste de México en donde se siembran alrededor de 50 mil hectáreas tanto en riego como en temporal, de las cuales 30 mil corresponden a Nuevo León y 20 mil a Tamaulipas.

Entre los principales factores limitantes de la producción de trigo se encuentran las "malas hierbas" que compiten con el cultivo por humedad, nutrimentos, luz y espacio ocasionando pérdidas directas en el rendimiento hasta en un 30%; además incrementan los costos de producción al dificultar las operaciones de cosecha mecánica aunado a la menor calidad del producto cosechado por contener un mayor porcentaje de humedad e impurezas en el grano.

Tradicionalmente este problema se ha resuelto mediante la ejecución de deshierbes manuales ó aplicaciones aéreas de desecantes en precosecha, lo que en ambos casos trae consecuencias negativas al realizar estas operaciones cuando el daño por competencia ha ocurrido, además del riesgo de acame y contaminación del grano cosechado por productos químicos. En la actualidad existe la inquietud en los productores por realizar aplicaciones de herbicidas; sin embargo, debido al desconocimiento de los herbicidas y épocas apropiadas para su aplicación se ha incurrido en daños tóxicos de consideración que ocasionen reducciones en el rendimiento del trigo.

En la actualidad existen productos en México que tienen la particularidad de ser lo suficientemente selectivos a trigo como lo es el Bromoxinyl (Brominal) solo ó mezclado con otros productos que se incluyen en este trabajo con el propósito de seleccionar sus dosis y épocas de aplicación que ofrezcan selectividad al cultivo y buen control de malas hierbas.

## REVISION DE LITERATURA

Dentro de las especies de malas hierbas más comunes en la mayoría de las zonas trigueras de México y otros países se encuentran las de hoja ancha como: Helianthus annuus L., Parthenium hysterophorus L., Brassica campestris L., Sonchus oleraceus L., Amaranthus hybridus, Melilotus indica L., Sisymbrio irio L., Chenopodium murale L., Chenopodium album L. y Convolvulus arvensis L. y las gramíneas como: Avena futua L., Phalaris minor Retz., Panicum fasciculatum Sw y Sorghum halepense (L.) Pers. (4,5,9,10,11,12,13,14,15,16,19,20).

Desde el punto de vista agrícola las malas hierbas son especies vegetales que crecen en lugares donde no son deseadas, principalmente en áreas que son sembradas con cultivos, a los cuales les ocasionan daños directos ó indirectos, ya sea por competencia y/o dificultad de cosecha (1,5,6,7,8).



La maleza ocasiona daños por competencia de humedad, nutrimentos, luz y espacio, sobre todo cuando se presenta durante épocas tempranas del desarrollo de las plantas cultivadas, reflejándose en reducciones significativas en su rendimiento (1,5). El daño es muy variable y se puede reflejar en pérdidas que oscilan del 10 al 70% en el rendimiento, dependiendo de muchos factores como el cultivo que se siembre, su ciclo vegetativo, sistema y época de siembra que se practique en cada región, presencia de lluvias, oportunidad de realizar escardas, tipo de hierbas presentes, etc. (7). así en aquellas regiones que cuentan con un sistema de riego y se practica la siembra en suelo seco, la maleza empieza a ocasionar daños desde el nacimiento de la planta cultivada; lo mismo sucede en aquellas regiones temporaleras y aún en las de riego donde se registra una alta precipitación pluvial al principio de la estación (7). Por otra parte, si estas hierbas no son eliminadas oportunamente, el rendimiento de los cultivos disminuye considerablemente (1,7).

Dentro de los métodos de control de malas hierbas se pueden citar: el manual, el mecánico y el químico.

El método de control manual debe realizarse tan pronto la maleza emerja para evitar que ésta ocasione daños por competencia; sin embargo, la mayoría de los productores realizan esta práctica en el período de precosecha. Esta práctica en un lapso de varios años puede ser un buen método de control, pero con un costo muy elevado y difícil de aplicar en siembras comerciales, dado el volumen de mano de obra que ello implicaría y que ésta no siempre se encuentra disponible en el momento oportuno (6).

El método de control mecánico es eficiente y económico siempre y cuando las escardas se realicen oportunamente. En el caso específico de trigo, este método de control queda limitado a siembras realizadas a chorrillo; en cambio en las siembras realizadas al voleo sería impráctico (17).

El método de control químico de maleza ha demostrado ser uno de los más eficientes y oportunos en trigo en donde a continuación se citan los diversos herbicidas y sus épocas de aplicación.

Dentro de la amplia gama de herbicidas que se aplican en trigo se encuentran los preemergentes aplicados en presiembra como el Diuron (Karmex), Linuron (Lorox), Terbutrina (Igran) y el Clorobromuron (Maloran), etc; los postemergentes a maleza que se pueden aplicar antes de la siembra como el Paraquat (Gramoxone), Diquat (Reglone) y Glisofato (Faena ó Roundup); los de postemergencia a maleza y cultivo aplicados principalmente durante el amacollamiento del trigo como el 2,4 Damina, Dicamba (Banvel), Picloram (Tordon-472) y el Bromoxynil (brominal) que generalmente controlan maleza de hoja ancha; en cambio el Barban (Carbyne), Mataven, Finaven, Diclofop-metil (lloxan), Isoproturon, CG-82725 (Topik) que controlan zacates y algunas mezclas de los mismos para tener un mejor control de maleza tanto de hoja

ancha como zacates. Los herbicidas que se aplican en precosecha y que sirven para combatir maleza como el 2,4-Damina y los que utilizan para combatir maleza y acelerar la cosecha como los desecantes Paraquat, Diquat y Glifosato (2,3,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23).

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se estableció en terrenos del Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamps. En 1985-86 se usó el diseño experimental de parcelas divididas en arreglo en bloques al azar y 4 repeticiones. En la parcela mayor o factor A, se manejaron tres épocas de aplicación de herbicidas y en las subparcelas ó factor B, se manejaron cinco tratamientos a base de herbicidas incluyendo un testigo regional. El tamaño de la parcela total fue de 4mx4m y el de parcela útil de 2mx2m.

El 16 de octubre de 1985 se fertilizó el terreno utilizando la fórmula 120-00-00.

El 13 de enero de 1986 se sembró el trigo cuya variedad utilizada fue Tesis-79 y se usó 120 Kg/ha. de semilla mediante sembradora triguera y en suelo secc.

Los riegos que se suministraron al trigo fueron: el de germinación realizado 2 días después de efectuada la siembra. Los siguientes riegos se aplicaron cuando el cultivo tenía 38 y 59 días de nacido respectivamente al primer y segundo auxilio.

Las aplicaciones de herbicidas se efectuaron cuando el trigo se encontraba en la fase amacollamiento, encañe y de embuche a floración del trigo para lo cual se utilizó una aspersora de mochila motorizada marca Robin RS 03 equipada con boquillas 80015, filtros de 50 mallas, manómetro de presión y operada a 40 libras por pulgada cuadrada.

Se realizaron conteos de malas hierbas un día antes y a los 20 y 40 días después de efectuadas las aplicaciones de herbicidas. Como unidad de muestreo se utilizó un cuadrado de 1mx1m.

La cosecha de trigo se realizó el 25 de abril, a los 102 días después de efectuada la siembra para lo cual se sacaron muestras de grano para determinar la humedad y ajustar el rendimiento al 12%.

En 1986-87 se utilizó como diseño experimental Bloques al azar con 4 repeticiones y 7 tratamientos de los cuales 5 fueron herbicidas aplicados durante el amacollamiento del trigo, un testigo limpio que consistió en realizar deshierbes manuales y un testigo absoluto que se mantuvo enhierbado por todo el ciclo del cultivo. El tamaño de la parcela total fue de 8 m. de largo por 7 m. de ancho y el de la parcela útil fue de 2mx2m.

La siembra se realizó en forma mecánica con sembradora triguera el 3 de diciembre de 1986 utilizando una densidad de 120 kg/ha. de la variedad CIANO T-79. Se suministraron dos riegos, el de germinación y uno de auxilio, un día después de efectuada la siembra y 55 días después de la emergencia del cultivo respectivamente debido a precipitaciones oportunas. Se fertilizó un mes antes de la siembra para lo cual se usó la fórmula 120-40-00 donde como fuente de nitrógeno se usó el gas amoníaco anhidro ( $\text{NH}_3$ ) y como fuente de fósforo el superfosfato triple. 3

La aplicación de herbicidas se realizó cuando el trigo estaba en la fase de amacollamiento y el equipo fue el mismo que el año anterior donde se usaron 161 lt/ha. de agua.

Se realizaron conteos de maleza en un metro cuadrado y alturas de maleza y cultivo un día antes y 14, 37, 57 y 86 días después de que se aplicaron los herbicidas.

La cosecha de trigo se realizó el 27 de abril de 1987, a los 140 días después de que se realizó la siembra en donde se tomaron muestras de grano para hacer determinaciones de humedad y ajustar el rendimiento al 12%.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1, se presenta la población de maleza en un metro cuadrado y su altura antes de que se efectuara la aplicación de herbicidas; así como también el porcentaje de control del polcote a los 20 y 40 días después de la aplicación. Se puede observar que la mejor época de aplicación de herbicidas fue durante el amacollamiento y encañe del trigo y que todos los productos controlaron en más de un 90% al polcote a los 20 días después de su aplicación.

El Brominal-240 a 2 lt/ha., Brominal 3+3 a 1.5 lt/ha. y Brominal ME-4 a 1.5 lt/ha. aplicados durante el amacollamiento del trigo mantuvieron controles eficientes y consistentes ya que en las parcelas donde se usaron dosis bajas de los herbicidas Brominal 3+3 a 0.75 lt/ha y Brominal ME-4 a 0.75 lt/ha. se presentó una nueva generación de polcote a los 40 días después de efectuada la aplicación; en cambio cuando los herbicidas fueron aplicados durante el encañe de trigo, todos los herbicidas y dosis fueron efectivos contra la maleza.

La aplicación de los herbicidas durante la fase de embuche a floración del trigo fueron menos efectivas para el control de maleza de hoja ancha debido a que el follaje del cultivo impidió la buena distribución de los productos en la maleza aunado también a que ésta estaba muy desarrollada.

Por otra parte, en el cuadro 2, se presentan los datos correspondientes al rendimiento de trigo. Al comparar el rendimiento obtenido del factor A, relacionados a las épocas de aplicación de los herbicidas, no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos; es decir, los herbicidas pueden ser aplicados en las fases de amacollamiento, encañe y embuche a floración del trigo sin que éstos ocasionen daños tóxicos que afecten su rendimiento.

Al comparar el rendimiento obtenido de los tratamientos relacionados al factor B, resultó que no hubo diferencias significativas entre los herbicidas aplicados en trigo, pero si hubo una diferencia de 280 kg/ha. cuando se compararon las parcelas tratadas contra el testigo regional siendo favorable para las primeras.

En el cuadro 3, se presentan los resultados sobre el porcentaje de control de maleza que los herbicidas ofrecieron en trigo a los 14, 37, 57 y 86 días después de que se realizó la aplicación se puede apreciar que los tratamientos a base de Brominal ME-4 a 0.5 y 0.75 lt/ha. de material comercial controlaron eficientemente a la maleza hasta en un 100% desde los 14 días después de que fue aplicado y dicho control perduró hasta los 86 días con lo que se logró mantener el trigo libre de hierbas hasta cosecha; lo mismo sucedió con el herbicida Brominal 3+3 a dosis de 0.5 y 0.75 lt/ha. de material comercial; en cambio el herbicida 2,4-Damina a 1.5 lt/ha. ofreció un control pobre de maleza a los 14 días después de su aplicación; sin embargo, a los 37 días eliminó en un 100% a la maleza y dicho control perduró hasta cosecha del trigo.

En el cuadro 3, también se puede apreciar que en la parcela testigo enhierbado apareció una población de maleza en un metro cuadrado relativamente baja la que se mantuvo intacta durante todo el ciclo de vida del trigo independientemente de los riegos suministrados y las precipitaciones ocurridas pero donde sí hubo variación fue en el desarrollo de la malezas en relación al cultivo en donde el 4 de marzo llegó a su óptimo desarrollo alcanzando 76 cm. de altura, en cambio la maleza contaba con 14.74 cm. A partir de ésta al 22 de abril el trigo solo creció 3 cm mientras que la maleza 83.9 cm y por consecuencia se dificultó la cosecha (Figura 1).

En el cuadro 4, se presentaron los rendimientos de trigo obtenidos en los diferentes tratamientos donde se puede observar que en las parcelas tratadas con herbicidas lograron rendir estadísticamente igual al testigo limpio; en cambio el rendimiento fue menor en un 35% en la parcela designada como testigo enhierbado.

Las aplicaciones de herbicidas durante el amacollamiento del trigo ofrecen un control bastante positivo de la maleza de hoja ancha debido al buen cubrimiento que la banda de aspersión deja en la maleza que en este periodo se encuentra en estado de plántula con alturas de 1 a 4 cm.; sin embargo se corre el riesgo de que las aplicaciones no alcancen a eliminar algunas especies que están próximas a emerger y

que lo hagan cuando se realice el primer riego de auxilio; en cambio, si las aplicaciones de herbicidas se retrasan hasta que el trigo entre en la fase de encañe, se puede asegurar un control más contundente debido a que en esta época la mayoría de las malas hierbas ya emergieron.

Las aplicaciones de herbicidas efectuadas durante el embuche a floración del trigo quedan limitadas solamente cuando la emergencia de la maleza de hoja ancha hayan sido tardías y ésta se encuentre en estado de plántula; es decir, entre 5 a 10 cm. de altura ya que cuando éstas se encuentran algo desarrolladas y cuentan con alturas de 20 a 30 cm. el control es más deficiente al lograrse escapar algunas especies principalmente el polocote y que por consecuencia dificultarán la cosecha del trigo.

De acuerdo al control de maleza y al rendimiento de trigo obtenido en las parcelas tratadas con herbicidas, los costos de los productos y su aplicación justifican ampliamente la inversión realizada puesto que con ello se logra evitar pérdidas en el rendimiento de trigo hasta en un 35% ocasionadas por maleza.

#### CONCLUSIONES

1. Los herbicidas Brominal-240, Brominal 3+3 y brominal ME-4 fueron suficientemente selectivos a trigo cuando fueron aplicados durante las fases de amacollamiento, encañe y embuche a floración.
2. Los herbicidas Brominal-240 a 2 lt/ha., brominal ME-4 y brominal 3+3 a dosis de 0.75 y 1.5 lt/ha. de material comercial controlarán eficientemente a la maleza de hoja ancha y cuando fueron aplicados en el período de amacollamiento y encañe del trigo.
3. El herbicida 2,4-D amina a 1.5 lt/ha de material comercial controló eficientemente a la maleza de hoja ancha cuando se aplicó durante el amacollamiento del trigo.
4. En los tratamientos a base de herbicidas se obtuvo un rendimiento de trigo estadísticamente igual al testigo siempre limpio de maleza y diferente al testigo enhierbado en el cual se redujo el rendimiento en un 35%.

Cuadro 1. Porcentaje de control de Polocote Helianthus annus L. mediante la aplicación de herbicidas en tres estados de desarrollo de trigo. CIFAP-Tamaulipas. 1985-86.

| Epoca de Aplic. | Herbicidas y Dosis (Lt/mc/ha) | Antes de aplicar Pob/m <sup>2</sup> | Altura (cm) | % de control a los |         |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|---------|
|                 |                               |                                     |             | 20 DDA*            | 40 DDA* |
| Amacollamiento  | Brominal -240; 2.0            | 13.50                               | 3.25        | 90                 | 87      |
|                 | Brominal 3+3; 0.75            | 25.75                               | 3.50        | 100                | 83      |
|                 | Brominal 3+3; 1.5             | 4.00                                | 2.75        | 100                | 100     |
|                 | Brominal ME-4; 0.75           | 10.25                               | 3.00        | 97                 | 73      |
|                 | Brominal ME-4; 1.5            | 5.00                                | 1.25        | 94                 | 100     |
|                 | Testigo Regional              | 5.75                                | 2.25        | 0                  | 0       |
| Encañe          | Brominal -240; 2.0            | 10.25                               | 9.50        | 86                 | 93      |
|                 | Brominal 3+3; 0.75            | 6.75                                | 9.00        | 100                | 100     |
|                 | Brominal 3+3; 1.5             | 2.75                                | 10.00       | 100                | 100     |
|                 | Brominal ME-4; 0.75           | 16.50                               | 11.50       | 100                | 100     |
|                 | Brominal ME-4; 1.5            | 12.00                               | 10.25       | 100                | 100     |
|                 | Testigo Regional              | 20.00                               | 13.00       | 0                  | 0       |
| Encañe          | Brominal -240; 2.0            | 3.25                                | 20.25       | 33                 |         |
|                 | Brominal 3+3; 0.75            | 7.75                                | 32.50       | 11                 |         |
|                 | Brominal 3+3; 1.5             | 4.75                                | 13.50       | 33                 |         |
|                 | Brominal ME-4; 0.75           | 3.75                                | 19.00       | 0                  |         |
|                 | Brominal ME-4; 1.5            | 1.75                                | 22.00       | 100                |         |
|                 | Testigo Regional              | 1.75                                | 23.00       | 0                  |         |

\* = DDA = Días después de la aplicación de los herbicidas.

Cuadro 2. Rendimiento de trigo bajo la acción de tres herbicidas aplicados en tres épocas. CIFAP-Tamaulipas. CAERIB. 1985-86.

| Epoca de Aplic.                   | Herbicidas Brominal (Lt/ha) |               |              |                |               | Testigo Regional | $\bar{X}$ |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------|----------------|---------------|------------------|-----------|
|                                   | B-240<br>2.0                | B-3+3<br>0.75 | B-3+3<br>1.5 | B-ME-4<br>0.75 | B-ME-4<br>1.5 |                  |           |
| A .- Amacolla<br>1 miento         | 1,571                       | 1,544         | 1,768        | 1,610          | 1,669         | 1,354            | 1,586 *   |
|                                   | A                           | A             | A            | A              | A             | A                | A         |
| A .- Encañe<br>2                  | 1,611                       | 1,606         | 1,780        | 1,430          | 1,399         | 1,381            | 1,535     |
|                                   | A                           | A             | A            | A              | A             | A                | A         |
| A .- Embuche-<br>3 flora-<br>ción | 1,716                       | 1,729         | 1,815        | 1,496          | 1,475         | 1,365            | 1,599     |
|                                   | A                           | A             | A            | A              | A             | A                | A         |
|                                   | 1,632                       | 1,626         | 1,787        | 1,512          | 1,514         | 1,366            | 1,573     |
|                                   | A                           | A             | A            | A              | A             | A                |           |

\* Las medias de rendimiento medidas por la misma letra son estadísticamente iguales según DMS al 5%.

C.V. = 21.75%  
DMS (A) .05 = 140 kg/ha  
DMS (B) .05 = 280 kg/ha  
DMS (AB) .05 = 485 kg/ha

Cuadro 3. Porcentaje de control de maleza de hoja ancha mediante la aplicación de herbicidas en trigo. CIFAP-Tamaulipas. 1986-87.

| Tratamientos               | Dosis<br>Lt/ha<br>(M.C.) | Por ciento de control de maleza a los: |      |      |         |      |      |         |      |      |
|----------------------------|--------------------------|--|------|------|---------|------|------|---------|------|------|
|                            |                          | 14 DDA*                                |      |      | 37 DDA* |      |      | 86 DDA* |      |      |
|                            |                          | H.a.                                   | P.h. | S.o. | H.a.    | P.h. | S.o. | H.a.    | P.h. | S.o. |
| Brominal<br>ME-4           | ; 0.5                    | 100                                    | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  | 93      | 100  | 100  |
| Brominal<br>ME-4           | ; 0.75                   | 100                                    | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  |
| Brominal<br>3+3            | ; 0.5                    | 100                                    | 80   | 88   | 100     | 86   | 100  | 100     | 100  | 100  |
| Brominal<br>3+3            | ; 0.75                   | 100                                    | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  |
| 2,4-D<br>amina             | ; 1.5                    | 14                                     | 60   | 75   | 93      | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  |
| Testigo<br>limpio          |                          | 100                                    | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  | 100     | 100  | 100  |
| Testigo<br>enhier-<br>bado |                          | 3.5                                    | 1.25 | 2.0  | 3.5     | 1.75 | 2.0  | 3.75    | 2.25 | 3.25 |

(1) = Población de maleza en un metro cuadrado.

\* = DDA = Días después de efectuada la aplicación de herbicidas.

H.a. = Helianthus annuus L. - Polocote

P.h. = Parthenium hysterophorus L. - Hierba amargosa

S.o. = Sonchus oleraceus L. - Borraja



Cuadro 4. Rendimiento de trigo bajo el efecto de la aplicación de herbicida para el control de maleza. CIFAP-Tamaulipas. 1986-87.

| Tratamientos       | Dosis<br>Lt/ha<br>Mat. Com. | Rendimiento<br>de trigo<br>Kg/ha |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Brominal ME-4      | ; 0.5                       | 3,715 a*                         |
| Brominal ME-4      | ; 0.75                      | 3,992 a                          |
| Brominal 3+3       | ; 0.5                       | 4,088 a                          |
| Brominal 3+3       | ; 0.75                      | 3,926 a                          |
| 2,4-D amina        | ; 1.5                       | 3,599 a                          |
| Testigo limpio     |                             | 3,527 a                          |
| Testigo enhierbado |                             | 2,448 b                          |

\* Las medias de rendimiento con la misma letra son estadísticamente igual de acuerdo a Duncan al 5%.

C.V. = 9.98%

Figura 1. Relación de altura de maleza-trigo en cinco fechas.

## BIBLIOGRAFIA

- Agundis, M.O. 1976. Memorias segunda reunión departamental Departamento de Combate de Maleza. INIA SAG. Torreón, Coah. (Sin publicar) 1/.
- Bovey, R.W., F.R. Miller and J.R. Baur. 1975. Perharvest desiccation of grain sorghum with glyphosate. Agronomy Journal. 67:618-621 2/.
- Brian, R. C. 1966. The bipyridylum quaternary sals. The effect of atmospheric and soil humidity on the uptake and movement of diquat and paraquat in plants. Weed Research 6:292-303 3/.
- Castañeda, C.R. 1978. Combate de avena silvestre Avena fatua L. en el cultivo del trigo en el valle de Humaya, Sin. SARH-INIA-CIAPAN. Circular CIAPAN No. 84, 16 Págs. 4/
- Castro M.E. 1982. Investigación de la maleza y su combate en maíz. SARH-INIA-CIAGON-CAERIB. Documento de circulación interna. 5/
- \_\_\_\_\_ 1983. Daños y combate de malas hierbas que dificultan la cosecha mecánica del sorgo en el norte de Tamaulipas. Memorias del IV Congreso de la Sociedad Mexicana de la ciencia de la Maleza Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. p.p. 33-42 6/.
- Eaton, J.L. and J.D. MacLeod. 1946. The weeds of Ontario. Ontario Department of agriculture. Statistics and Publications Branch, Toronto, Ontario. Bulletin 409 p. 129 7/.
- Gigax, D.R. and O.C. Burnside. 1976. Chemical desiccation of grain sorghum. Agronomy Journal. 68:645-649 8/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1976. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Mexicali", B.C. p.p. 69-73 9/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental Calera, Zac. p.p. 22-25 10/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental Cd. Delicias, Chih. p.p. 19-25 11/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental Costa de Hermosillo, Son. p.p. 63-73 12/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1978-79. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental Valle de Culiacán, Sin. p.p. 145-149 13/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1977. Area de influencia

- del Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui y Valle del Mayo, Son. p.p. 111-130 14/.
- Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. 1984. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental Las Huastecas. Tampico, Tam. p.p. 143-150 15/.
- Hall, D. y J. Martínez. 1975. Nuevas técnicas en la cosecha del sorgo. ICI de México, S.A. de C.V. 16/.
- Mukula, J. 1969. Composition of weed flora in spring cereals in Finland. Agricultural Research. Centre Department of Plant Husbandary. Tikkivila, Finland. 17/.
- Quezada, G.E. y M.O. Agundis. 1984. Maleza del estado de Sonora y cultivos que infesta, Folleto Técnico No. 82. SARH-INIA. 18/.
- Rosales, R.E. 1977. Prueba de campo de los herbicidas 2,4 Damina y methabenzthiazuron y del fitorregulador cloromequat en parcelas con trigo Triticum aestivum L. Tesis I.T.E.S.M. (No publicada) 19/.
- Slade, P. 1966. The fate o paraquat applied to plants. Weed Research. 6:158-167 20/.
- Tottman, D.R. 1977. A comparsion of the tolerance by winter wheat of herbicide mixture containing dicamba and 2,3, 6-TBA or loxynil. Weed Research 17:272-282 21/.
- Valenzuela, J.F. 1979. La desecación de sorgo y maíz con gramoxone en Tamaulipas. Dep. Técn. ICI. México. 6 Pág. 22/.
- Weed Control Manual. 1977. Field Crops (Wheat). Published by Agrifiedman and Consultant. p.p. 117-130 23/.

EVALUACION DE DOSIS DE LOS HERBICIDAS FOMESAFEN Y BENTAZON,  
PARA EL CONTROL DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL  
(Phaseolus vulgaris) EN LA REGION DE YANGA, VER.

Cid J., J.G.\*; Torres G., A.\*\*

INTRODUCCION

Tan pronto el hombre se inició en la agricultura organizada lo que en algunas partes del mundo data de 10,000 años atrás y aunque en forma extensiva sólo tiene aproximadamente 5,000 años de vida, desde entonces las malezas empezaron a competir con los cultivos y el hombre se vió obligado a eliminarlas.

La época critica en la que un cultivo es atacado por las malas hierbas es durante las primeras 5 semanas de crecimiento después de la siembra, debido a que en éste tiempo el cultivo comienza a desarrollarse.

En gran parte el control de las malezas se lleva a cabo manualmente. Mucha de la energía empleada en la agricultura es derrochada en esta labor en operaciones de pasos de arado, cultivadoras o azadón, todas las cuales remueven las malas hierbas y propician las condiciones adecuadas para un eficaz desarrollo de los cultivos. Hoy en día el auge tecnológico en el área agrícola y a la escasez y encarecimiento de la mano de obra, esta labor puede hacerse mediante productos químicos que matan a las malezas.

OBJETIVOS

- Evaluar el grado de efectividad de cada uno de los productos.
- Evaluar la fitotoxicidad de cada uno de los productos.
- Encontrar la dosis y el herbicida más adecuado.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Importancia del frijol

Anónimo ( ). El frijol es un a de las leguminosas más importantes para el consumo humano en América Latina. Siendo una de las principales fuentes de proteínas para la población de escasos recursos, el contenido de proteína en grano seco es de 24%, se cultiva principalmente para cosechar semilla seca y en menor proporción para la producción de vaina.

Anónimo ( ) 1982. Menciona que en el estado de Veracruz se sembraron en 1981 aproximadamente 64,000 ha. de frijol, las cuales el 97% se cultivaron en condiciones de temporal, donde se obtuvo un rendimiento promedio de 589 kg/ha. y el 3% restante se cultivó bajo condiciones de riego donde se obtuvo un rendimiento promedio de 990 kg/ha.

Robles (1975). Cita que en México además de ser importante en la dieta de la población, ocupa el segundo lugar por la superficie cosechada y el Sexto por el valor de la producción. También ocupa el segundo lugar en consumo percapita con 19.5 kg. por persona al año.  
Anónimo ( ) (1983).

### Daños que causan las malezas y prácticas de control

Rojas. (1984). Menciona que a las malezas se les conoce con diferentes nombres como: Arvenses, Acahuales, Plantas nocivas, Yuyos, etc.

Villegas. (1979). Las define como: Plantas que no se desean en un lugar determinado.

Tomando lo anterior se puede decir que las malezas, son un conjunto de plantas que invaden un espacio de terreno cuya presencia es indeseable, pues perjudica a los cultivos al competir con ellos por la obtención de agua, luz y nutrientes.

Al conocer la importancia que tienen las malezas en la agricultura es necesario implementar una serie de medidas que nos permitan mantener a las poblaciones de malezas a un nivel que no afecte a la producción. Rojas (1981). Menciona que las medidas son conocidas como métodos de control, los cuales en forma general los clasifica de la siguiente manera:

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| a) Preventivo | e) Biológico        |
| b) Cultural   | f) Químico          |
| c) Mecánico   | g) Control integral |
| d) Físico     | h) Manejo integrado |

### Aspectos de la selectividad de los herbicidas

Anónimo ( ) (1980). Dice que la selectividad de los herbicidas se refiere al uso de un producto químico que destruya a una o varias especies vegetales determinadas de una población mixta y que el daño sea poco o nulo en otras especies.

Por lo tanto la selectividad es el resultado de que un agente químico llegue a una función vital de la planta, y haga cesar su crecimiento para que posteriormente le provoque la muerte y no afecte a otra planta (CULTIVO). Powel (1977).

Fisher A. (1981). Los herbicidas selectivos se pueden aplicar de varias formas, ya sea en roseados foliares de contacto o sistémico, o bien al suelo.

Anónimo ( ) (1980). Menciona que un herbicida no puede ser efectivo sobre una planta de un mismo hábitat, si falta alguno de los cuatro pasos de la vía crítica, los cuales son:

1. Lograr un contacto superficial en la planta o en alguna parte de ella.
2. Penetrar a la planta.
3. Translocación hasta el punto de acción tóxico.
4. Disrupción de una función vital.

#### Generalidades del control de malezas en frijol

Quezada y Agundis M. (1984). Señalan que el control eficiente de las malezas, se puede lograr mediante el conocimiento de las especies que infestan al cultivo.

Gómez y Piedrahita. (1978). Mencionan que las malezas pueden ocasionar pérdidas entre un 15 a un 80% en el cultivo de frijol.

Estos porcentajes varían de acuerdo con el tipo de malezas o planta que se desarrolle primero y de las condiciones ambientales que prevalezcan en la región.

Fuentes P. (1980). Menciona que para obtener buenos rendimientos en frijol, se debe mantener el cultivo libre de competencia durante las primeras etapas de desarrollo.

Anónimo ( ) (1986). Considera que las malezas que emergen después de la siembra causan las mayores pérdidas en el rendimiento.

Dawson. (1964). Encontró que las malezas se deben de controlar hasta 5 o 7 semanas después de la siembra del frijol por medios químicos o mecánicos; después de este período el frijol compite con las malezas proporcionando control durante el resto de la estación.

Anónimo ( ) (1982). Menciona que en las zonas productoras de frijol en el estado de Veracruz, las malezas más comunes son: la flor amarilla (Melampodium sp) y el coquillo (Cyperus sp). Recomienda mantener al cultivo libre de malezas durante los primeros 30 días mediante dos pasos de cultivadora a los 15 y 30 días después de sembrado el frijol.

También recomienda el uso del herbicida Basagran cuando el problema de flor amarilla es fuerte a una dosis de 1 Lt/ha y en caso de que se presente tanto flor amarilla y coquillo se debe aumentar la dosis a 1.5 Lt/ha. La época adecuada para la aplicación del herbicida es de 18 a 25 días después de la siembra.

## MATERIALES Y METODOS

### Equipos de aplicación

- Aspersora manual
- Boquilla 8004
- Q 500 Lts. de agua/ha
- Aplicación Post-emergente total
- Semilla de Frijol Criollo

### Localización del área de trabajo

Este trabajo se realizó en el ejido General Alatraste, Mpio. de Yanga, Ver., a una altitud de 500 msnm.

El clima de esta región es tropical húmedo con lluvias en verano con una precipitación media anual de 1123 mm y una temperatura media anual de 20°C, presentándose en Diciembre y Enero las temperaturas más bajas y las más altas en Abril y Mayo.

El suelo que presenta el área donde se realizó el ensayo es arcillo limoso, profundo con un Ph de 6.5.

La variedad de frijol que cultiva la mayoría de los campesinos en la región es criolla, por lo tanto ésta se tomará para la evaluación de este trabajo.

### Metodología del trabajo

Se hicieron evaluaciones cualitativas y cuantitativas basándose en la escala de puntuación del Sistema Europeo de Evaluación para el control de Malezas y Daño al cultivo. (escala EWRS).

Las observaciones y conteos se realizaron; una antes de la aplicación de los herbicidas y posteriormente otras 4 a las 72 horas, a los 7 días, a los 15 y 30 días después de la aplicación.

La aplicación se realizó cuando la mayoría de las malezas ya habían emergido, teniendo una buena cobertura en la unidad experimental (gráfica). La aplicación fue post-emergente total a los 25 días después de la siembra teniendo el frijol una altura de 25 cm y las malezas una altura promedio de 13 cm como se observa en la gráfica 2.



### Factores que serán evaluados

Se evaluó la eficiencia de los productos sobre las malezas y la fitotoxicidad al cultivo de acuerdo a las dosis.

Siendo el frijol un cultivo anual de ciclo corto, también se evaluó el rendimiento.

### PRODUCTOS Y DOSIS DE LOS MISMOS A EVALUAR

| Producto  | - | Kg * i, a, /ha. | ** P. C. /ha. |
|-----------|---|-----------------|---------------|
| Bentazon  |   | . 480           | 1 Lt.         |
| Bentazon  |   | . 960           | 2 Lts.        |
| Fomesafen |   | .1875           | 0.75          |
| Fomesafen |   | . 250           | 1 Lt          |
| Fomesafen |   | . 375           | 1.5           |

Limpia Tradicional

\* Ingrediente activo

\*\* Producto comercial

### Diseño experimental

Para este trabajo se utilizó un diseño aleatorizado en bloques al azar, debido a los tratamientos. En total fueron 6 tratamientos con 4 repeticiones cada uno.

### RESULTADOS

A las 72 hrs. D.A. la limpia tradicional fue la que tuvo un control del 92% mientras que los demás tratamientos presentaron un menor control, las dosis de Bentazón a 1 y 2 Lts/ha tuvieron un 39 y 58 % respectivamente, mientras que Fomesafén a .75, 1 y 1.5 Lt/ha de producto comercial presentó un 64, 54 y 67% respectivamente como se observa en la gráfica 3.

A los 8 D.D.A. el control de los productos sobre las malezas aumentó mientras que el manual se mantuvo debido a que se eliminaron las malezas que se encontraban vivas. (Gráfica 4).

El Fomesafén en sus 3 dosis presentó mayor efectividad sobre Ageratum y Conyzoides y Bidens sp, controlándolas en un 100% no así con Commelina difusa y Cyperus sp que su control fue menor en las dosis más bajas.

El Bentazón 2 Lt/ha se comportó igual que el Fomesafén a 1 Lt/ha (gráfica 4).

A los 15 D.D.A. todos los tratamientos presentaron un control entre el 80 y 90%, siendo el Bentazón a 1 Lt/ha el de 80% y el tradicional de 90%. Los demás tuvieron un comportamiento similar. (Gráfica 5).

A los 30 D.D.A. se tuvieron los siguientes resultados: El tratamiento tradicional mantuvo un control elevado comparado con los demás, mientras que entre las dosis la que tuvo un mayor control fue Fomesafén a 1.5 Lt/ha seguida de Bentazón a 2 Lt y Fomesafén a 0.75 Lt/ha tuvieron un porcentaje de control igual.

#### CONCLUSIONES

- Las dosis de Fomesafén de 1.5 Lt/ha fue la mejor durante los primeros 8 D.D.A. inclusive 30 D.D.A.
- Ninguna de las dosis presentó fitotoxicidad sobre el cultivo.
- El control manual fue mayor en todos los conteos mientras que los herbicidas no presentaron un control del 100% sobre todas las malezas y por lo tanto se recomendaría que se realizara un paso de cultivadora 15 días después de aplicar.

## LA LABRANZA DE CONSERVACION Y EL AGROECOSISTEMA SOYA-TRIGO EN EL SUR DE SONORA

Moreno R., O.H.\*; Ortega C., A.\*\*

### RESUMEN

El agricultor regional, invierte entre el 14 y el 30% del costo total del cultivo en labrar el suelo, sus objetivos no son claros y aparentemente obedecen a juicios de valor no plenamente establecidos. Por si esto fuera poco, las operaciones involucradas consumen tiempo, lo que con frecuencia trae problemas en la secuencia cultural, sobre todo cuando ésta es intensa, como es el caso de la rotación de cultivos trigo-soya.

El problema de la falta de tiempo puede resolverse limitando las operaciones de labranza a su mínima expresión, en este trabajo se propone la labranza de conservación (siembra directa, no labranza, labranza cero) como alternativa de solución

En el presente escrito, se resume la experiencia regional en este tópico para lo cual se presenta la información relativa a 30 experimentos de campo y dos lotes semicomerciales.

Los resultados indican que la labranza de conservación parece ser una alternativa razonable y su adopción dependerá de la solución a limitantes relacionadas con el manejo del subsistema malezas. La respuesta a fertilización es parecida a la correspondiente a la convencional. La ganancia en tiempo lleva a sembrar la soya más temprano, lo que potencialmente podría incrementar la productividad. El productor regional usa una técnica (posiblemente autóctona) de quemar residuos y sembrar en húmedo, parece una alternativa razonable. Para propiciar la aceptación se requiere diseñar implementos necesarios a precios accesibles para sembrar bajo esta técnica. Todo ello lleva a la necesidad de intensificar la investigación y validación de esta tecnología en los principales agroecosistemas identificados en la región.

### INTRODUCCION

La labranza tiene como objetivos desmenuzar el suelo, para propiciar su adecuado contacto con el agua y la semilla, controlar malezas, plagas y enfermedades y secar la parte superficial de éste.

---

\* D.C.A. Edafólogo, CAEVY-CIANO-INIA-SARH

\*\* Ph D Investigador Progr. de Maíz. CIMMYT.

El arado fue inventado por los egipcios y popularizado por los romanos, quienes lo difundieron en diferentes pueblos, a través de sus conquistas. El invento evolucionó más vigorosamente en Inglaterra, donde en 1731, Jethro Tull construyó la primera cultivadora, con el objetivo de mullir el suelo para facilitar el acceso de nutrimentos a las plantas a través de las bocas lactantes de las raíces, premisa que fue usada para diseñar aparatos más complicados para pulverizar el suelo.

Hacia 1939, Ken y Russel trataron de justificar los objetivos de la labranza ante la Royal Society of Agronomy y el fracaso fue absoluto. Resulta obvio, que si el objetivo es propiciar el contacto del suelo con la semilla y el agua, la labranza no podría justificarse puesto que las plantas en forma natural germinan sin necesidad de ésta. El control de maleza sucede en cierto grado, pero no es una función eficiente y el secado del suelo claramente va en contra del objetivo central del sistema de producción; Pereira (1975).

#### REVISION DE BIBLIOGRAFIA

La no labranza puede contemplarse desde dos angulos:

a) Quemar o sacar total o parcialmente los residuos de cosecha, lo cual puede facilitar la labor de siembra con maquinaria en forma convencional. Esto es claro donde el residuo de la cosecha tiene algún uso económico como el caso del maíz entre otras.

b) Dejar los residuos de cosecha como cubierta del suelo (mantillo "mulch"), para amortiguar considerablemente cambios indeseables del suelo.

En el primer caso, la diferencia con la labranza convencional, se establece en que la parte aérea se quema o se extrae del sistema y se usa por el subsistema pecuario; sin embargo, la parte de la raíz permanece en el suelo, lo cual origina crotovinas que ayudan a recuperar la estructura del suelo, aunque el resto de los componentes del paquete tecnológico pueda llevarse a cabo en forma tradicional

El concepto de labranza de conservación, lleva implícito la no alteración de la cubierta del suelo. El efecto benéfico de la cubierta ha sido evaluado en diferentes ocasiones, quizá uno de los primeros fue Easer (1884), quien mostro que al cubrir el suelo con paja de arroz, el agua evaporada se redujo al 10% del total. Este hecho tuvo poco efecto en la mentalidad del investigador pues no era posible (de acuerdo con los conceptos dominantes), cubrir artificialmente el suelo. Esta ganancia en potencial hídrico del suelo cubierto se ha manifestado en la producción cuando el temporal es deficiente, Miller y Shrader (1976); Mc. Gregor y Creek (1981), observaron que el rendimiento promedio de tres años de maíz fue de 7.5, 7.8 y 8.3 ton/ha para labranza convencional, cero y reducida, respectivamente.

Phillips (1976), reportó que la transpiración (promedio de cinco años) de la planta aumentó 27%, mientras la evaporación decreció en 81%, lo que se tradujo en el uso de 23% menos de agua, bajo labranza de conservación. La pérdida de agua por evaporación, se reduce con el uso de labranza cero, dado que hay impedimento físico para la difusión del agua a través de la cubierta, y se reduce la radiación solar que llega al suelo, lo cual implica una menor disponibilidad para el cambio de líquido a vapor y, por que aísla el suelo interrumpiendo la conducción del calor y del aire hacia abajo de éste.

La cubierta evita la incidencia de los rayos solares, lo que amortigua las bajas y altas temperaturas en el suelo; y este decremento en la termofase, es ampliamente benéfico para los fenómenos bióticos, aún cuando en lugares fríos, la cubierta podría influir negativamente al retardar la germinación, Muthar et al (1982).

El proceso de erosión, implica separación y arrastre de las partículas del suelo, por lo que se requieren grandes cantidades de energía la cual se obtiene de la lluvia, del viento o la energía potencial del agua que se aplica como riego. Dicha energía, se disipa en la parte superficial desprendiendo y dispersando agregados, reduciendo asperezas, lo que aumenta la costra, que a su vez se refleja en una mayor pérdida de agua por escurrimiento superficial. La cubierta de residuos disipa la energía arriba del suelo y el remanente disponible para la erosión es pequeño, por lo que se reduce drásticamente la pérdida del suelo. Unger y Mac Calla (1972), Mayer et al (1970).

La ecosecuencia de cultivos trigo-soya, producto de la investigación agrícola, se encuentra ampliamente difundida en el Sur de Sonora y Norte de Sinaloa; sin embargo, dado su alto uso relativo de agua, sólo es factible donde la disponibilidad de este elemento así lo permite. El modelo del sistema se presenta en la Figura 1 y el plan de manejo en la Figura 2.

Vista en perspectiva, forma parte del sistema agrícola de la región, el cual está integrado por una serie de secuencias culturales diversas y con componente dinámica más o menos fuerte, entre las que destacan las que se presentan en el Cuadro 1.

Fig.1

Fig. 2

Cuadro 1. Las rotaciones de cultivos más frecuentes en el sur de Sonora.

| Rotación de cultivos        | % de área ocupado** |
|-----------------------------|---------------------|
| 1.- Trigo-trigo             | 20                  |
| 2.- Trigo-maíz-algodonero   | 5                   |
| 3.- Trigo-soya              | 40                  |
| 4.- Trigo-soya-algodonero   | 10                  |
| 5.- Algodonero-algodonero   | 5                   |
| 6.- Trigo-ajonjolí          | 10                  |
| 7.- Cártamo-cártamo         | 3                   |
| 8.- Cártamo-ajonjolí        | 2                   |
| 9.- Cártamo-maíz-algodonero | 1                   |
| 10.- Varios                 | 4                   |

\*\* Porcentajes estimados en base a datos de la SARH.

Cuando las disponibilidades de agua lo permiten, la rotación soya-trigo, ha llegado a ocupar hasta el 60% (SARH 1980) del área total sembrada en el año; lo que implica resolver un alto porcentaje de la problemática agrícola regional.

La limitante más fuerte en la actualidad, es el tiempo disponible para la siembra de soya, posterior a la cosecha del trigo. Este trabajo propone a la labranza de conservación como alternativa para resolver dicha limitante, el sistema a la vez implica: 1) La siembra de la soya en seco para que de esta manera la ganancia en tiempo sea considerable y 2) Un control eficiente de maleza.

El agroecosistema se inicia en el Valle del Yaqui, Son., posiblemente hacia 1940, cuando el productor dió cuenta de que existía tiempo suficiente después de trigo. Se importó tecnología de EUA, trayendo consigo también una serie de problemas; algunos de ellos resueltos mediante prácticas de cultivo y otros que aún permanecen.

Pronto el agricultor se dio cuenta que sólo siendo muy eficiente podría sembrar soya durante la primera quincena del mes de mayo, que es el periodo idóneo para el cultivo; ésto lo llevó a pensar en alternativas diferentes, entre las que destacan sembrar trigo en corrugaciones, quemar la paja y posteriormente regar, revivir surco y sembrar, con lo que podría ganarse hasta 10 días; actualmente, esta alternativa está siendo evaluada y además se le ha agregado la siembra en seco, con la finalidad de ganar de 8 a 15 días adicionales.



La siembra directa podría disminuir el periodo normal entre la cosecha de trigo y la siembra de soya, pues a la vez que se va cosechando el primer cultivo podría irse sembrando el segundo, alternativa que fue planteada en 1982 con resultados alentadores como se vera posteriormente.

El objetivo de este trabajo es modificar el manejo del sistema soya-trigo, de manera tal, que su estructura conjunta haga eficiente la utilización de los recursos disponibles.

Del análisis de la estructura y la función del sistema, se sigue que la producción está limitada por la fecha con que es factible llevar a cabo la siembra de soya, dado que el trigo ocupa bastante tiempo el suelo y el periodo disponible para la siembra del soya es pequeño.

Como corolario de la hipótesis se deduce que reduciendo, o no llevando a cabo la labranza, podrían lograrse incrementos en la salida del subsistema soya, dado que la siembra se llevaria a cabo en fechas más favorables para su desarrollo.

#### MATERIALES Y METODOS

La respuesta del agroecosistema soya-trigo a la labranza, se ha venido evaluando desde 1978 en el CAEVY-CIANO\* con diferentes intensidades de labranza como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Los tratamientos de labranza

| No | Tratamientos de labranza                          |
|----|---|
| 1  | Surcado   |
| 2  | Surcado + escardas                                |
| 3  | Surcado + escardas + rastra                       |
| 4  | Surcado + escardas + rastra + barbecho            |
| 5  | Surcado + escardas + rastra + barbecho + subsoleo |

En cada uno de estos tratamientos se establecieron diferentes combinaciones de nitrógeno aplicado a la siembra (N1), nitrógeno aplicado en el primer riego de auxilio (N2) y fósforo (P), eligiendo los tratamientos mediante una matriz incompleta Plan Puebla III modificada. (Cuadro 3).

\* CAEVY - Campo Agrícola Experimental "Valle del Yaqui".- CIANO - Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste.

Un trabajo preliminar establecido bajo labranza convencional y labranza de conservación, se llevó a cabo en 1982 para la prueba de la hipótesis planteada, utilizando soya, ajonjolí y maíz. Durante el

verano de 1982, el diseño fue jerárquico, ocupando la jerarquía mayor un factorial de tres cultivos x dos métodos de labranza y las 10 repeticiones se anidaron dentro de cada tratamiento.

Este trabajo se ha conducido durante cuatro años y se discutirá sólo un resumen de él. El diseño corresponde a cinco experimentos en serie, (jerarquía que fue ocupada por los tratamientos de labranza), en cada experimento se manejaron los 14 tratamientos del factorial incompleto asignados a las parcelas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Cuadro 3. Los tratamientos dentro de cada experimento.

| Trat. | N   |     | P   |
|-------|-----|-----|-----|
|       | 1   | 2   |     |
| 1     | 30  | 30  | 30  |
| 2     | 30  | 30  | 90  |
| 3     | 30  | 90  | 30  |
| 4     | 30  | 90  | 90  |
| 5     | 90  | 30  | 30  |
| 6     | 90  | 30  | 90  |
| 7     | 90  | 90  | 30  |
| 8     | 90  | 90  | 90  |
| 9     | 0   | 0   | 0   |
| 10    | 60  | 60  | 60  |
| 11    | 120 | 90  | 90  |
| 12    | 90  | 120 | 90  |
| 13    | 90  | 90  | 120 |
| 14    | 120 | 120 | 120 |

Algunos detalles de estos trabajos se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Información relativa al establecimiento de los trabajos con labranza en la rotación trigo-soya.

| Año     | Ciclo | Cultivo | Método de siembra | Kg/ha D.Siembra | Variedad | Fecha de siembra |
|---------|-------|---------|-------------------|-----------------|----------|------------------|
| 1978-79 | INV   | Trigo   | Surcos 70 cm      | 50              | Caborca  | 09-12-78         |
| 1979-79 | VER   | Soya    | Surcos 70 cm      | 80              | Cajeme   | 25-05-79         |
| 1979-80 | INV   | Trigo   | Surcos 70 cm      | 50              | Caborca  | 10-12-79         |
| 1980-80 | VER   | Soya    | Surcos 70 cm      | 80              | Cajeme   | 18-05-80         |
| 1980-81 | INV   | Trigo   | Surcos 92 cm      | 50              | Caborca  | 09-12-80         |
| 1981-81 | VER   | Soya    | Surcos 92 cm      | 80              | Yaqui 80 | 21-05-81         |
| 1981-82 | INV   | Trigo   | Surcos 92 cm      | 50              | Yavaros  | 19-11-81         |
| 1982-82 | VER   | Soya    | Surcos 92 cm      | 80              | Mayo 80  | 06-06-82         |
| 1982-83 |       | Trigo   | Surcos 92 cm      | 50              | Yavaros  | 24-11-82         |

En base a la experimentación de 1982, se decidió conducir cuatro experimentos con labranza de conservación y dos parcelas semicomerciales durante 1983, donde se probaron diferentes alternativas.

Otro aspecto intimamente relacionado, es el de la rotación de cultivos en un esquema de labranza de conservación. Por esto, también se cuantificó el efecto residual de diversos tratamientos de fertilizantes al trigo; en dos diferentes rotaciones de cultivo, los tratamientos se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Tratamientos empleados

| No. | N   | P  | K  |
|-----|-----|----|----|
| 1   | 0   | 0  | 0  |
| 2   | 0   | 40 | 0  |
| 3   | 60  | 40 | 0  |
| 4   | 120 | 40 | 0  |
| 5   | 180 | 40 | 0  |
| 6   | 120 | 0  | 0  |
| 7   | 120 | 80 | 0  |
| 8   | 120 | 40 | 40 |

Las rotaciones de cultivo fueron:

Residuos quemados

A.- Trigo-soya

Residuos sobre la superficie

B.- Trigo-soya-algodonero

El trigo se sembró en surcos a 92 cm. Después se sembró la variedad de soya Cajeme con una densidad de 60 kg/ha sobre el surco que quedó del trigo; se sembró en seco a doble hilera, para lo cual se empleó la sembradora Allis Chalmer para siembra directa. El diseño experimental fue de ocho experimentos en serie, en cada uno de estos hubo igual número de tratamientos con seis repeticiones arregladas en bloques al azar.

Las parcelas a nivel semicomercial, se establecieron una en la manzana 903, considerando tres tratamientos: a) sin labranza, sin inoculante; b) sin labranza y con inoculante, y c) siembra convencional, en todos los casos se utilizó la variedad Cajeme. Las parcelas sin labranza se sembraron en surcos a 80 cm con 45 kg/ha, en tanto que la convencional se sembró con 150 kg/ha en surcos a 70 cm. Otro sitio fue la manzana 611 del Distrito de Riego No. 41, en el cual se incluyeron los siguientes tratamientos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Tratamientos utilizados en la parcela semicomercial en la manzana 611 del Valle del Yaqui 1983.

| No. | Tratamientos              |
|-----|---------------------------|
| 1   | Labranza mínima sin corte |
| 2   | Labranza mínima con corte |
| 3   | Doble hilera sin corte    |
| 4   | Doble hilera con corte    |
| 5   | Convencional sin corte    |
| 6   | Convencional con corte    |
| 7   | Convencional tardío       |
| 8   | Sin labranza              |

Nota: El terreno fue nivelado durante 1983 y en las parcelas donde se establecieron los tratamientos 1, 3 y 5 fue área de relleno, en cambio las de los tratamientos 2, 4 y 6 fue de corte.

En todos los casos se usó la variedad Cajeme a razón de 80 kg de semilla por ha.

En todos los casos las variables de respuesta cuantificada fueron altura, rendimiento de paja y grano. En este trabajo se usa sólo la relativa al rendimiento de grano.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Respuesta del agroecosistema soya-trigo a la labranza, a la dosis y oportunidad de aplicar N y al fósforo. Contra todo lo esperado no se encontró una respuesta clara a los tratamientos de fertilizantes en

los cuatro primeros años; se observó una tendencia de incremento a la producción de soya, con el aumento en la intensidad de la labranza. En relación al rendimiento que no llevó escardas, la competencia de la maleza abatió el rendimiento. En el Cuadro 7, se presenta el resumen de los cinco años que se condujo en este trabajo.

En el ciclo de invierno 1982-83, el trigo respondió claramente a las adiciones de nitrógeno con la siembra, pero no a las adiciones de nitrógeno en el primer riego de auxilio, ni a las aplicaciones de fósforo. Esta información se presenta en el Cuadro 8, y gráficamente se exhibe en la Fig. 1. En ambos, cuadro y figura, puede observarse una clara respuesta de tipo parabólica a las adiciones de nitrógeno, también puede observarse que esta respuesta fue diferente con el cambio en el tipo de labranza. Así, la labranza reducida en todos los casos (tratamientos a base de surcado y escardas; y rastreo + surcado + escardas) rindieron significativamente menos que los tratamientos a base de barbecho y/o subsoleo. Llama poderosamente la atención el hecho de que el tratamiento que no llevó labranza (sólo surcado) rindió de manera semejante a los de labranza profunda. Cabe aclarar, nuevamente, que hubo mucho problema con el control de maleza, en el tratamiento que llevó sólo el surcado.

Cuadro 7. El rendimiento de grano de los cultivos soya y trigo, en función del tratamiento de labranza promedio de cinco años y 56 observaciones (4 Rep. x 14 Trat.)

| T r a t a m i e n t o s : |   |   |   |        | Cultivo | No. de Operac. |          | Rendim.  | Total |
|---------------------------|---|---|---|--------|---------|----------------|----------|----------|-------|
| S<br>1                    | B | R | E | S<br>0 |         | Por cult.      | Por rot. | Promedio |       |
|                           |   |   |   |        |         |                |          |          |       |
|                           |   |   |   |        |         | *              |          |          |       |
| 0                         | 0 | 0 | 0 | 1      | Trigo   | 4              |          | 4849     |       |
| 0                         | 0 | 0 | 0 | 1      | Soya    | 3              | 7        | 1521     | 6370  |
| 0                         | 0 | 0 | 1 | 1      | Trigo   | 5              |          | 4485     |       |
| 0                         | 0 | 0 | 1 | 1      | Soya    | 4              | 9        | 1960     | 6445  |
| 0                         | 0 | 1 | 1 | 1      | Trigo   | 7              |          | 4771     |       |
| 0                         | 0 | 1 | 1 | 1      | Soya    | 6              | 13       | 2104     | 6875  |
| 0                         | 1 | 1 | 1 | 1      | Trigo   | 8              |          | 4864     |       |
| 0                         | 1 | 1 | 1 | 1      | Soya    | 7              | 15       | 2259     | 7123  |
| 1                         | 1 | 1 | 1 | 1      | Trigo   | 9              |          | 4985     |       |
| 1                         | 1 | 1 | 1 | 1      | Soya    | 7              | 17       | 2205     | 7190  |
| Media                     |   |   |   |        | Trigo   |                |          | 4791     |       |
| Media                     |   |   |   |        | Soya    |                |          | 2010     | 6801  |

S = Subsoleo (1)

E = Escarda (2)

1

B = Barbecho (1)

S = Surcado (1)

0

R = Rastreo (2)

\* Incluye siembra y fertilización, no incluye aplicaciones puesto que son variables.

Cuadro 8. El rendimiento en grano de trigo en función de la labranza y la dosis de nitrógeno. 1978-83.

| N      | S       | SE      | RS E    | BRS E     | S BRS E | Media   |
|--------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| 1      | 0       |         | 0       | 0         | 1 0     |         |
| 0      | 2992    | 3179    | 3189    | 2996      | 2972    | 3066    |
| 30     | 4280    | 4039    | 4407    | 4616      | 4383    | 4345    |
| 60     | 5149    | 4816    | 4976    | 5228      | 5452    | 5124    |
| 90     | 5449    | 4955    | 5377    | 5947      | 5737    | 5491    |
| 120    | 5834    | 5197    | 5538    | 6197      | 6388    | 5834    |
| Media  | 4741    | 4437    | 4697    | 4997      | 4986    | 4772    |
| F.C.   | 30.20   | 9.17    | 13.95   | 18.78     | 43.37   |         |
| C.M.E. | 96928   | 181521  | 141237  | 206475    | 97209   | 144764  |
| C.V.%  | 6.2     | 9.3     | 7.6     | 8.5       | 5.9     | 7.4     |
| D.M.S. | 252     | 341     | 301     | 364       | 249     | 136     |
| b0     | 3032.07 | 3179.10 | 3237.81 | 3074.0753 | 3020.07 | 3109.33 |
| b1     | 45.35   | 34.35   | 40.6271 | 50.8533   | 49.23   | 44.01   |
| b      |         |         |         |           |         |         |
| 11     | -0.18   | -0.14   | -0.1811 | -0.2090   | -0.1828 | -0.1813 |
| 2      |         |         |         |           |         |         |
| R      |         |         |         |           |         |         |

F. CALC. LAB. 15.18\*\*

N 376.12\*\*

L x N 4.36\*\*

DMS DOS L 136

DOS N 136

GRAL. 223

S = Surcado

0

E = Escarda

R = Rastro

B = Barbecho

S = Subsoleo

1

N = Nitrógeno en la siembra

1

Figura 1



La diferencia tan fuerte encontrada entre el tratamiento con escarda y sin ella, sugiere la necesidad de estudiar más profundamente la intensidad y sobre todo la oportunidad de ésta, pues podría aún cuando esté controlando maleza, estar ejerciendo un efecto negativo en la producción; hay algunos resultados que indican que el cultivo es especialmente susceptible (daño directo a la corona de raíces) en la época cercana al cambio vegetativo-reproductivo (Moreno 1970, Acosta 1971).

En el Cuadro 9, se presenta una comparación llevada a cabo en tres cultivos (maíz, soya y ajonjolí) bajo dos sistemas de labranza (de conservación y convencional). Este trabajo se llevó a cabo durante el verano de 1982.

Cuadro 9. Comparación de 3 cultivos en dos métodos de labranza. CIANO 1982.

| Cultivo  |      | Altura<br>cm | Rend. paja<br>kg/ha | Rend. grano<br>kg/ha |
|----------|------|--------------|---------------------|----------------------|
| Maíz     | L.C. | 222          | 12620               | 1992                 |
|          | N.L. | 238          | 15052               | 1064                 |
| Soya     | L.C. | 76           | 3870                | 2773                 |
|          | N.L. | 98           | 4476                | 2880                 |
| Ajonjolí | L.C. | 135          | --                  | 1297                 |
|          | N.L. | 150          | --                  | 2133                 |
| C.M.E.   | S.   | 22.87        | 5330810             | 304384               |
|          | M.   | 16.95        | 889082              | 250915               |
|          | Aj.  | 26.16        | - -                 | 28546                |
| F. Cal.  | M.   | 55.36        | 14.02               | 14.18                |
|          | S.   | 38.34        | 2.06                | 0.39                 |
|          | Aj.  | 42.43        | - -                 | 122.59               |
| C.V.%    | M.   | 2            | 16                  | 36                   |
|          | S.   | 7            | 23                  | 18                   |
|          | Aj.  | 4            | - -                 | 10                   |

L.C. = Labranza convencional  
 N.L. = No labranza = labranza de conservación  
 CME = Cuadrado medio del error  
 C.V. = Coeficiente de variación  
 F.Calc. = F. calculada

En lo que se refiere a la altura de plantas, ésta fue siempre mayor bajo labranza de conservación, 10% en el caso de maíz y 20% en el caso de soya. También, la producción de paja resultó mayor en los dos cultivos donde se cuantificó, cuando éstos crecieron bajo labranza de conservación. El rendimiento de grado de maíz, fue superior cuando se usó labranza convencional, lo cual parece obedecer a que la población bajo labranza de conservación fue muy alta y el rendimiento se afectó por esta razón; sin embargo, en ambos casos el rendimiento de esta fecha de siembra es demasiado bajo, para poder pensar en él como una alternativa viable para los recursos del productor. El rendimiento de soya fue prácticamente igual bajo ambos tratamientos de labranza, lo que parece indicar que la fecha de siembra pudiera adelantarse mediante el uso de labranza de conservación. El rendimiento de ajonjolí logrado bajo labranza de conservación, resultó casi doble del correspondiente bajo labranza convencional, resultado que es altamente motivador. Nuevamente la presencia de maleza, es el componente primordial a vencer para poder implementar a nivel comercial la labranza de conservación.

Aparentemente hay una ligera tendencia de la soya a rendir mejor (Cuadro 10) cuando se siembra bajo labranza de conservación, debido probablemente a que la oportunidad de siembra se efectúa bajo condiciones ambientales más propicias, pues mientras que con la labranza de conservación (Cuadro 10), fue posible sembrar el 6 de mayo, con la labranza convencional dicha siembra se realizó el 2 de junio. Cabe indicar que la variabilidad indicada por el Cuadrado Medio del Error, fue mucho mayor bajo labranza de conservación, lo cual indica posibles deficiencias en el manejo; deficiencias que fueron básicamente en el manejo del subsistema de las malas hierbas.

Cuadro 10. La labranza y la rotación de cultivos en relación a la altura y el rendimiento de la soya CIANO-CAEVY 1978-1982.

| Variable      | Trigo - Soya Q |        | Trigo-Soya-Inc. |        | Trigo-soya-Alg. |        | Media |      |
|---------------|----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------|------|
|               | L.C.           | N.L.   | L.C.            | N.L.   | L.C             | N.L.   |       |      |
| Altura        | 81             | 80     | 74              | 78     | 69              | 78     | 75    | 78   |
| Rend.de paja  | 2903           | 3678   | 2744            | 4052   | 3734            | 3178   | 3031  | 3740 |
| Rend.de grano | 2409           | 2943   | 2187            | 2536   | 2207            | 2780   | 2248  | 2699 |
| CME           |                |        |                 |        |                 |        |       |      |
| Altura        | 9.57           | 28.03  | 16.89           | 22.06  | 18.58           | 26.05  |       |      |
| Rend. P.      | 50994          | 248477 | 108461          | 446645 | 41253           | 217017 |       |      |
| Rend. G.      | 20023          | 100786 | 31382           | 324640 | 66170           | 116945 |       |      |
| n             | 48             | 48     | 102             | 102    | 48              | 48     |       |      |
| Variedad      | Mayo           | Cajeme | Mayo            | Cajeme | Mayo            | Cajeme |       |      |

L.C. = Labranza convencional

N.L. = No labranza = labranza de conservación

CME = Cuadrado medio del error

Q = Residuo quemado

Inc. = Residuo sobre la superficie

n = No. de observaciones

Var. = Variedad

En la manzana 903, a nivel semicomercial se comparó el efecto de la inoculación en soya bajo labranza de conservación y convencional. En cuanto a la inoculación (Moreno, 1978 y 1979), no se encontró diferencias por este concepto. Es probable que exista inóculo suficiente en forma nativa para poder llevar a cabo la nodulación en forma natural, o bien, a que la semilla viene contaminada de alguna manera con el inóculo, como ya ha sido indicado por Herrera (1980). Nuevamente las diferencias no fueron significativas entre tratamientos (en la manzana 903), y la no labranza rindió aproximadamente lo mismo que en la forma convencional; la siembra se llevó a cabo con 45 kg de semilla por ha, mientras que en forma convencional se sembró con 150 kg de semilla por hectárea. Se ha indicado (Moreno 1974, 1978), que el exceso de población tiene efecto claramente detrimental, sin embargo, esto es cierto en fechas tempranas (Muñoz 1984). En la manzana 611, el terreno fue nivelado durante 1981 y el efecto del corte del terreno dos años después, resultó en una producción 425 kg/ha menor. Como puede observarse, hubo poco o nulo efecto del

tratamiento de labranza, a excepción de cuando la soya creció con la labranza mínima, lo cual parece obedecer más a la fecha de siembra que a cualquier otro factor, pues estas parcelas se sembraron 15-20 días antes que el resto. Puede observarse cierta tendencia a decrecer la producción, en el caso del surco doble, lo cual parece estar asociado con el exceso de población en la fecha temprana.

Cuadro 11. Respuesta de la soya a diferentes tratamientos.

| Manzana | Tratamiento               | Altura<br>cm | Rend. Paja<br>kg/ha | Rend. Grano<br>kg/ha |
|---------|---------------------------|--------------|---------------------|----------------------|
| 903     | Comercial                 | 82           | 5719                | 2853                 |
| 903     | Con Ino. labranza cero    | 80           | 3884                | 2687                 |
| 903     | Sin Ino. labranza cero    | 82           | 3633                | 2814                 |
| 611     | Labranza mínima sin corte | 107          | 6457                | 3297                 |
| 611     | Labranza mínima con corte | 112          | 4726                | 2812                 |
| 611     | Convencional sin corte    | 101          | 4715                | 2664                 |
| 611     | Convencional con corte    | 92           | 3221                | 2391                 |
| 611     | Labranza cero             | 87           | 3619                | 2687                 |
| 611     | Surcos dobles con corte   | 109          | 3954                | 2206                 |
| 611     | Surcos dobles sin corte   | 109          | 5013                | 2596                 |
| Media   |                           | 96           | 4484                | 2657                 |
| F.Calc. |                           | 133.40       | 44.19               | 20.15                |
| C.M.E.  |                           | 13.29        | 278324              | 60637                |
| C.V.%   |                           | 4            | 12                  | 9                    |

\* Normal: rastra, tabloneo, surcado siembra en húmedo.  
 Mínima: quemado, revivido de surco siembra en húmedo.  
 Cero: sin tocar el suelo siembra en húmedo en 611 y en seco en 903  
 Ino. inoculante.

## CONCLUSIONES

La información discutida es relativa a 30 experimentos y dos parcelas de demostración con agricultores cooperantes. Con la información es posible indicar algunas conclusiones:

1. La labranza de conservación parece representar una alternativa razonable, la adopción de tal práctica parece estar en función de resolver algunas limitantes, de las cuales la central es el manejo del subsistema maleza.
2. La respuesta a la fertilización, es semejante en la labranza de conservación y en la convencional.

3. La oportunidad con que se lleva a cabo la siembra de soya podría potencialmente incrementar la productividad del sistema.
4. En las actuales condiciones parece ser que el sistema labranza mínima, usada aproximadamente por el 40% de los productores, modificada en el sentido de sembrar en seco, podría ser una alternativa aceptable.
5. Se requiere diseñar los aperos necesarios y a precios accesibles, para una siembra eficiente de los cultivos bajo labranza de conservación.
6. En base a los resultados preliminares, se requiere intensificar la investigación y la validación de esta tecnología para los principales agroecosistemas identificados en el Sur de Sonora.

#### BIBLIOGRAFIA REVISADA

- Amemiya, M. 1977. Conservation tillage in the Western Corn Belt. *Journal of Soil and Water Conservation*. 32(1): 96-36 1/
- Bennet O.L. et al. Conservation Tillage in the Northeast. *Jour. of Soil and Water Conservation*. 32(1): 9-12. 2/
- Basey A.N. and Harvey R.G. 1981. Influence of herbicides and Tillage on Sweet Corn Double Cropped After Peas. *Agr. Jour.* 73:791-795. 3/
- Crabfree R.J. and Markonnen G.A. 1981. Doble and Monocropped Wheat and Grain Sorghum Under Different Tillage and Row Spacing. *Soil. Sci.* 132(3):213-219. 4/
- Donald, C.E. 1982. Tillage for continuous Corn-Soybeans Rotation transactions of the ASAE. 906 - 812. 5/
- Griffith, D.R. et al. 1977 Conservation Tillage in the Eastern Corn Belt *Jour of Soil and Water Conservation* Vol. 32. 6/
- Harold, L.L. and Edwards, W.M. 1972. A Severe Rainstorm Test of No. Till Corn. *J. Soil and Water Conservation* 27. 7/
- 1974. No. Tillage Reduces Erosion From Continuous Corn Water Sheds. *Transactions of the ASAE.* 17(3):414-416. 8/
- Kocher, F.A. et al 1982. Experiencias en Labranza Cero en el CIMMYT. Trabajo presentado en el Seminario Sobre Labranza Mínima Auspiciada por el IICA en Estanzuela, Colonia Uruguay. 9/
- Lal R. (Edit.) 1977. Soil Tillage and Crop Production. *Proc. Series* No. 2 Pub. Int. Inst. of Trop. Agric. Oyo Road Ibadan, Nigeria. 10/

- Moreno, R.O.H. 1978-83. Respuesta de Agroecosistema Trigo-Soya a la Fertilización y a la intensidad de la Labranza. Informe de Labores no Publicado en el CIANO-INIA-SARH. 11/
1983. Respuesta de la Soya, el Ajonjolí y el Maíz a dos tratamientos de Labranza (Convencional y Cero) Bajo Residuos de Trigo. Informe de Labores CIANO-INIA-SARH. No Publicado. 12/
- Muhtar, A.H. 1982. Economic Impact of Conservation Tillage in Michigan. Summer Meeting ASAE Univ. of Wisconsin-Madison. 13/
- North Carolina Agric. Ext. Serv. 1981. No Till Crop Production Systems in North Carolina Corn, Soybeans, Sorghum and Foreges. Edit. by Lewis W.M. Crop Science Dept. NCSU. 14/
- Pereira, H.C. 1975. Agricultural Science and the Tradition of Tillage Outlook on Agriculture Vol. 8 Special Number. 15
- Phillips, R.E. et al. 1980. No tillage Agriculture. Science (208): 1108-1113. 16/
- Shenk, M. 1982. Modificaciones a un Sistema Tradicional de Cero Labranza para la Producción de Maíz en la Zona Atlántica de Costa Rica. Presentado en la XXVIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. 17/
- Shenk, M. y Saunders J. 1982. Interacción entre Dos Sistemas de Labranza, Combate de Insectos y Cuatro Niveles de Fertilidad en un Sistema de Producción de Maíz en la Zona Atlántica de Costa Rica. Presentado XXXVIII Reunión del programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios San José de Costa Rica. 18/
- Sims, B. y Moreno R.D. 1983. Conceptos y Prácticas de Cero Labranza en Maíz para el Pequeño Agricultor. UIMA-CAECO-CIAGOC-INIA-SARH. Mexico. 19/
- Taylor, F. and et al 1981. Feasibility of Minimum Tillage in Quebec Paper No. 81-322 ASAE St. Joseph Michigan. 20/
- Univ. of Illinois 1975. Double Cropping in Illinois. Univ. of Illinois at Urbana Champaign Cooperative Extension Service Circular 106. 21/
- Unger, P.W. and Phillips R.E. 1973. soil Water Evaporation and Storage Proc. of SCSA on Conservation Tillage Ankeny, Iowa. 22/

Van Doren, D.M. et al. 1976. Influence of Long Term Tillage Crop Rotation and Soil Type Combinations on Corn Yield SSSAP Vol. 40. 23/

Walker, J.D. 1981. Minimum Tillage Wheat Production Using The New Air Seeder Drills. Ricks Rexburg Idaho. 24/

Zenther, R.P. and Lindwail C.W. 1982. Economic Evaluation of Minimum Tillage Systems for Summer Follow in Southern Alberta. Can. J. Plant. Sci. 62:631-638. 25/

# ANÁLISIS DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL AGROECOSISTEMA MAÍZ-FRIJOL BAJO TRES INTENSIDADES DE LABRANZA

Sánchez E., J.\*

## SINOPSIS

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la intensidad de labranza en la entomofauna de maíz y frijol sembrados como monocultivo y en asociación.

Los datos obtenidos indicaron que la diversidad ecológica de insectos en general fue mayor en los lugares en donde no hubo labranza y en donde el maíz y el frijol estuvieron asociados. Asimismo, los áfidos del maíz fueron afectados por la falta de laboreo, ya que su densidad fue baja en donde la labranza fue menor; por el contrario, los picudos del maíz fueron más abundantes en el cultivo sin laboreo. La conchuela del frijol presentó mayores densidades en el frijol en monocultivo; en contraste, el picudo del ejote observó una preferencia por el frijol sembrado en asociación. Los insectos entomófagos fueron más abundantes en los tratamientos de reducción de la labranza, debido tal vez a que al no realizar dicha práctica, hubo un mayor desarrollo de las malezas, las cuales son fuente de diversificación del cultivo y pueden proveer a los insectos benéficos de presas alternas, néctares y/o refugio.

## INTRODUCCION

En México, la asociación de cultivos es una práctica común entre los pequeños agricultores, siendo el maíz y el frijol las especies que con mayor frecuencia se cultivan así. Una de las posibles razones de este patrón de siembra es la menor incidencia de insectos plaga (Francis et al., 1978).

A la práctica agrícola de la labranza del suelo tradicionalmente se le atribuye, además de otros efectos, el de contribuir al control de insectos, debido a que la gran mayoría de ellos pasan una parte de su ciclo de vida en el suelo y esta práctica favorece el control (National Academy of Sciences, 1978). Por otro lado, algunos autores consideran que la labranza del suelo reduce la capacidad productiva, debido a la erosión hídrica y eólica. Como una alternativa a este problema se ha propuesto en años recientes la reducción de la labranza; sin embargo, esta reducción puede traer consigo mayor daño al cultivo por plagas insectiles y enfermedades (Phillips et al., 1980).

En base a lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la densidad de labranza en la entomofauna del maíz y del frijol sembrados en monocultivo y en asociación.



## REVISION DE LITERATURA

MacArthur y Elton (citados por Altieri *et al.*, 1978) establecieron la teoría de que los ecosistemas tienden hacia la estabilidad, a mayor diversidad y complejidad de éstos. Se considera que el manejo de plagas involucra la integración de algunos métodos de control y depende de algunas características del agroecosistema; una de las más importantes es la diversificación de la vegetación dentro del área de cultivo.

Al establecer cultivos asociados como fuente de diversificación del agroecosistema se incrementa la diversidad de insectos y, como consecuencia se establece un equilibrio entre los insectos plaga y sus enemigos naturales. En un contexto agrícola, la estabilidad se caracteriza por fluctuaciones leves de las poblaciones de las plagas a través del tiempo (Perrin, 1977; Levins y Wilson, 1980).

Los trabajos sobre la asociación de cultivos, en cuanto a su influencia sobre la densidad y colonización de plagas, han sido numerosos y variados. Altieri *et al.* (1978) y Hernández *et al.* (1984) estudiaron el comportamiento de las poblaciones de insectos en la asociación maíz-frijol; sus resultados mostraron que las poblaciones de las plagas del frijol (*Empoasca kraemeri* y *Diabrotica balteata*) y del maíz (*Spodoptera frugiperda*) fueron significativamente menores en el sistema de cultivo asociado, mientras que la población de depredadores, como reduvidos y nábidos así como *Condylostylus* sp., y del parásito *Meteorus* sp., fueron significativamente mayores en la asociación.

Risch (1980 y 1982) evaluar la dinámica población de diversas especies de crisomélido ¿?ófagos y mostró que sus poblaciones fueron mayores en los monocultivos que en los cultivos asociados. Por otra parte, capinera *et al.* (1985) encontraron que *Epilachna varivestis*, así como algunas especies de chicharritas y trips, mostraron una preferencia por el frijol en monocultivo, mientras que *Diabrotica virgífera* y *Rhopalosiphum maidis* fueron significativamente más abundantes en los lotes intercalados con maíz.

All *et al.* (1984) consideran que el medio ambiente en cultivos de maíz sin labranza puede o no tener influencia positiva o negativa sobre las poblaciones de varias plagas, por lo que cada una de éstas requiere de una evaluación en particular.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio de campo se realizó durante los ciclos de cultivo Primavera-Verano de 1984 y 1985, en parcelas experimentales de la Universidad Autónoma Chapingo. Los tratamientos evaluados por sistema de cultivo fueron maíz y frijol en monocultivo y la asociación de ambos, así como la intensidad de labranza: convencional mínima y sin

labranza. Estos tratamientos se arreglaron en un diseño de bloques al azar, con parcelas divididas; en las parcelas grandes se varió la intensidad de labranza y en las subparcelas los sistemas de cultivo, en cada caso con tres repeticiones. Los muestreos de insectos se iniciaron entre los 40 a 45 días después de la siembra y terminaron cuando la planta alcanzó la madurez fisiológica; la frecuencia de muestreo fue de cada 15 días, hasta un total de 11 muestreos, El número de plantas muestreadas fue de 9 en el sistema de monocultivo y de 18 en la asociación (9 de maíz y 9 de frijol), siendo 36 por intensidad de labranza, con un total por fecha de muestreo de 108 plantas.

El método de muestreo utilizado fue el de planta total, para lo que se utilizó un aro con mango de aluminio, alrededor del cual se colocaba una bolsa de polietileno, para formar una red. La selección de la planta a muestrear se realizó mediante una tabla de números aleatorios; una vez seleccionada la planta se le cubría total y rápidamente con la red antes mencionada, después de lo cual se cortaba la planta desde su base; posteriormente, en el laboratorio, se realizaba el conteo y separación de los insectos atrapados en la red.

La diversidad insectil fue evaluada mediante el índice de Shannon-Wiener; los valores del índice se compararon mediante la prueba desarrollada por Hutcheson (1970). También se compararon las fluctuaciones de la densidad poblacional de los principales insectos plaga de los cultivos mencionados.

## RESULTADOS

### Entomofauna asociada a los cultivos y su fluctuación poblacional

Durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1984, la entomofauna que se registró incluyó 36 especies de insectos de 26 familias, entre las que había fitófagos, saprófagos y depredadores. En 1985, además de las especies registradas el año anterior, se colectaron otras 41 especies, lo cual dió un total de 77 en ambos años, incluidas en 52 familias.

Dentro de las plagas más importantes en maíz se detectaron: áfidos, Rhopalosiphum spp.; trips, Frankliniella spp.; picudo chico, Nicentrites testaceipes y picudo grande, Trichobaris sp. En frijol: conchuela, Epilachna varivestis; picudos del ejote, Apion spp.; áfidos, Myzus spp. y trips, Frankliniella spp.

## Plagas del maíz

### Afidos

En 1984, el maíz en asociación presentó una mayor densidad de áfidos, mientras que donde no se realizó el laboreo hubo una menor densidad. En la asociación las poblaciones aumentaron antes de la floración, mientras que en el maíz en monocultivo, los aumentos fueron posteriores a ésta (Figura 1A y B). Durante el ciclo agrícola de 1985, tanto en la asociación como en el monocultivo, las densidades de los áfidos se presentaron 30 días después de la floración, decayendo cuando el cultivo había alcanzado su madurez fisiológica (Figura 1 C y D). En general hubo mayor abundancia de áfidos en el maíz en monocultivo que en el asociado y una menor densidad en el maíz sin labranza.

### Trips

En 1984 hubo mayor abundancia de trips en el maíz en monocultivo y menor en las parcelas con labranza convencional. Tanto en el maíz asociado como en el monocultivo, la fluctuación fue similar; las máximas densidades se registraron antes de la floración del maíz y cuando ésta había llegado a su madurez (Figura 2A y B). En 1985 la fluctuación de este insecto mantuvo la misma tendencia que el año anterior (Figura 2C y D), pero sus poblaciones fueron mayores, concentrándose más en el maíz en asociación bajo laboreo convencional.

Figura 1.

### Picudo chico

En 1984 la fluctuación de población de este insecto, tanto en asociación como en monocultivo, tuvo un comportamiento similar respecto a la fecha de aparición, así como en los picos de mayor densidad, coincidiendo esto con las primeras etapas de desarrollo del maíz y floración de éste. Las densidades más bajas se presentaron en el maíz asociado bajo el tratamiento sin labranza (Figura 3A y B).

En 1985, la fluctuación de la población de este picudo tuvo una tendencia similar a la del año anterior (Figura 3C y D), con mayor densidad de insectos en la asociación; esto fue más notorio en el tratamiento sin labranza, en donde se presentó un mayor número de picudos tanto en la asociación como en el monocultivo.

### Picudo grande

La densidad de población de Trichobaris sp. durante los dos años de estudio fue muy baja, lo que hizo difícil la comparación de los datos; sin embargo, hubo mayor número de picudos en los tratamientos con labranza reducida.

Figura 2

Figura 3

## Plagas del frijol

### Conchuela

La conchuela del frijol en su forma invernante se detectó a los 22 días después de la siembra (12 de julio) en densidades bajas y se mantuvo así hasta el 27 de agosto; las densidades más altas se observaron cuando el frijol estaba en su madurez fisiológica. (Figura 4A y B).

La mayor densidad de larvas se observó en el monocultivo y en la asociación bajo labranza convencional, cuando ya estaban bien formadas las vainas; las menores densidades se detectaron en la asociación y en el monocultivo bajo la labranza mínima (Figura 4C y D).

En 1985 la incidencia de la conchuela fue muy escasa, aunque se registró un mayor número de adultos en las parcelas con labranza convencional.

### Picudo del ejote

En 1984, las bajas densidades del picudo del ejote no permitieron hacer comparaciones de su fluctuación entre los diferentes tratamientos; sin embargo, pudo notarse un mayor número de insectos donde no se realizó la labranza. En 1985, el número de picudos fue mayor que el año anterior, pero su colecta fue esporádica; sin embargo, se notó que, tanto en la labranza convencional como en la mínima, el número de estos insectos aumentó considerablemente. En los dos años de estudio se observó una mayor densidad de picudos en frijol en asociación.



Figura 4

### Afidos

Estos insectos se presentaron en 1985. En general, la fluctuación fue similar tanto en asociación como en monocultivo, y en las tres intensidades de labranza se presentaron dos picos de alta densidad, uno entre la máxima floración y formación de vainas y otro antes de la madurez del cultivo; esta situación fue más notoria en el monocultivo (figura 5).

### Trips

Los trips solamente aparecieron durante 1985 en densidad muy baja, lo cual no permitió hacer comparaciones entre los tratamientos; sin embargo, el mayor número que se colectó fue en la labranza convencional y el menor en donde no hubo labranza.

### Insectos entomófagos

En el análisis de la entomofauna se detectaron 4 especies de insectos entomófagos: Orius spp., Condylostilus melampus, Collops spp. e Hippodamia spp. Del total de individuos de las cuatro especies, durante 1984, C. melampus fue el más abundante (71%), seguido de Orius spp. (23%). En 1985, Orius aportó el 83% del total de individuos colectados, e Hippodamia y Collops en conjunto, el 16.5%.

Figura 5

En términos generales, en las parcelas con labranza convencional se detectó un menor número de insectos entomófagos. Entre los sistemas de cultivo, las densidades fueron similares. En los dos años de estudio la máxima densidad se presentó al final del ciclo del cultivo; esto fue más notorio en 1985 (Figura 6).

Es importante resaltar que las altas densidades de los insectos benéficos coincidieron con las bajas densidades de áfidos al final del ciclo del cultivo. Sin embargo, los trips presentaron sus máximas densidades hacia el final del cultivo.

#### Análisis general de la diversidad insectil

Los valores totales anuales por intensidad de labranza del índice de diversidad de Shannon-Wiener, mostraron que para 1984 la máxima diversidad se presentó en el tratamiento sin labranza y la menor en la convencional. En el siguiente año se observó la misma tendencia, sólo que en esta ocasión el valor más bajo se registró donde la labranza fue mínima (Cuadro 1).

Entre los sistemas de cultivo, el máximo valor de este índice en 1984 se presentó en el frijol en monocultivo y el mínimo en la asociación de los cultivos. en 1985 la asociación fue la que presentó mayor diversidad (Cuadro 1)

Figura 6



Aunque en el estudio presente no fue evaluada la cantidad de residuos en los tratamientos de labranza, era de esperarse una mayor cantidad de los mismos en donde no se realizó dicha práctica, por lo que no se descarta la posibilidad de un efecto similar al reportado por los autores antes mencionados.

También se considera que puede estar involucrada una mayor acción benéfica de los enemigos naturales de los áfidos en los lotes sin laboreo, debido a una mayor concentración de insectos entomófagos; la posible causa es que la mayor abundancia de maleza ofrece, además de un medio ambiente más favorable, presas alternas para los insectos benéficos registrados.

### Trips

Durante el primer año de estudio, los trips mostraron mayores densidades en el maíz en monocultivo bajo el tratamiento de labranza reducida; sin embargo, en el segundo año la densidad de trips fue mayor en el maíz en asociación bajo labranza convencional. Esto resulta difícil de interpretar, aunque se considera que para la densidad poblacional de los trips el factor más determinante fue la lluvia, ya que cuando se sucedieron las mayores precipitaciones hubo una reducción en sus densidades, como se observó en julio y septiembre de 1984 y en junio y agosto de 1985.

Cabe resaltar también que, durante el primer año de evaluación, el promedio mensual de precipitación durante el período de desarrollo del cultivo fue de 107.0 mm. En ese año, la densidad de trips fue baja en comparación con la registrada en 1985, cuando el promedio mensual de precipitación fue de 74.51 mm; esta menor precipitación pudo permitir un mejor desarrollo de los trips durante 1985, independientemente de los sistemas de cultivo e intensidad de labranza evaluados.

### Picudos del maíz

Se ha reportado que los picudos del maíz generalmente invernan en estado adulto, entre las raíces enterradas; este hábito podría explicar su mayor abundancia en los tratamientos sin labranza. Durante el primer año de estudio, esta situación no fue tan notable, debido quizá a que aún no estaba bien establecido el tratamiento sin laboreo. Es posible que entre más ciclos de cultivo se deje de practicar la labranza en esos lotes, la presencia de los picudos será más notable.

### Conchuela del frijol

La conchuela fue más abundante en monocultivo bajo laboreo convencional. Se considera que la práctica de la labranza no tuvo efecto en la presencia inicial de este insecto, ya que la colonización de los cultivos se lleva a cabo por adultos invernantes provenientes de las partes altas de los montes aledaños. Sin embargo, es factible

que la falta de labranza y la siembra del frijol en monocultivo pudieron conjugarse y afectar el comportamiento de la conchuela. Es probable que en los lotes donde no se realizó la labranza, las plantas de frijol fueron menos notables para el insecto, debido al mayor desarrollo de la maleza; así, el insecto pudo preferir los lotes más limpios de maleza, en donde sí se realizó la labranza.

La preferencia de la conchuela por el frijol en monocultivo pudo deberse a que la mayor concentración del follaje en el monocultivo permite una mejor disponibilidad de alimento al insecto y una más fácil movilización entre las plantas.

#### Picudo del ejote

Aunque la densidad del picudo fue mínima, se observó una preferencia mayor por el frijol en asociación, quizá debido al hábito semitrepador de la planta, lo que permitió una mejor localización de las flores por el insecto, además de que la presencia del maíz pudo proteger al insecto de viento y lluvias.

#### Afidos y trips del frijol

Estos insectos sólo se presentaron en el segundo año de investigación, por lo que no resultó tan clara la influencia de los tratamientos en ellos.

#### Insectos entomófagos

Se ha reportado el planteamiento teórico de que entre más diversificado sea un sistema de cultivo, los enemigos naturales están presentes con mayor abundancia (Perrín, 1977). Las densidades de población de insectos entomófagos, por sistema de cultivo, fueron muy similares; sin embargo, entre las intensidades de labranza se notaron diferencias. Las parcelas con menor intensidad de labranza fueron las que presentaron una mayor abundancia de entomófagos.

En el presente estudio, el planteamiento teórico mencionado se evidenció en las parcelas grandes sin laboreo, en donde hubo un mayor desarrollo de la maleza. Estas plantas no cultivadas, o las malezas, son una fuente de diversificación del cultivo que pueden proveer a los insectos benéficos de presas alternas, néctares y refugio.

#### Análisis de la diversidad de la entomofauna

La diversidad de insectos en el tratamiento sin labranza fue en general mayor que en la labranza mínima y convencional. La falta de labranza probablemente permitió una mayor presencia de maleza y esto a su vez un mayor número de especies. Aunado a lo anterior, este tratamiento presentó una mejor uniformidad en la distribución de los individuos entre las especies, es decir, la dominancia estuvo compartida por varias especies. Sin embargo, hay que hacer notar que



para la asociación de los cultivos y el maíz en monocultivo, los insectos más numerosos y cuya presencia fue más constante fueron los áfidos (Rhopalosiphum spp.), que representaron el 78% y el 75%, respectivamente del total de insectos. Esto determinó que la diversidad en 1984 fuera menor en la asociación y en el maíz en monocultivo en comparación con la del frijol en monocultivo, el cual no presentó ninguna especie tan dominante; además, fue el sistema que registró un gran número de especies con pocos especímenes.

En 1985 la dominancia de los áfidos en la asociación y en el maíz en monocultivo también fue evidente, aunque en menor grado en comparación con el año anterior (56 y 69%, respectivamente). Durante dicho año, en el frijol en monocultivo se presentó una fuerte dominancia de la especie Myzus spp., la cual significó el 72.2% del total de especies colectadas; esto contribuyó a disminuir el valor de la diversidad en este cultivo, mientras que en la asociación y maíz monocultivo, tanto la menor dominancia de los áfidos, como la presencia de un mayor número de especies, determinaron una mayor diversidad.

#### CONCLUSIONES

1. La diversidad ecológica de insectos fue en general mayor en los lugares donde no hubo labranza.
2. Independientemente de la intensidad de labranza, la diversidad de insectos por sistema de cultivo, mostró resultados contrastantes. En el primer año de investigación, la diversidad fue significativamente mayor en el frijol en monocultivo, mientras que en el segundo año fue en la asociación.
3. Dentro de las plagas más importantes en maíz se detectaron: áfidos, Rhopalosiphum spp.; trips, Frankliniella spp.; picudo chico, Nicentrites testaceipes y picudo grande, Trichobaris sp. En el frijol: conchuela, Epilachna varivestis; picudo del ejote, Apion spp.; áfidos, Myzus spp. y trips, Frankliniella spp.
4. Los áfidos del maíz fueron muy afectados por la intensidad de laboreo, ya que en los dos años de evaluación, la densidad de estos insectos fue baja donde la labranza fue menor (mínima y sin labranza).
5. En 1984, la densidad de trips fue mayor en el maíz en monocultivo bajo labranza reducida, mientras que en el siguiente año la densidad poblacional fue mayor en el maíz asociado bajo laboreo convencional. Esto impidió sacar conclusiones sobre el posible efecto de los tratamientos evaluados sobre los trips; sin embargo, se consideró que la lluvia fue el factor más determinante sobre la densidad poblacional de estos insectos.
6. Los picudos del maíz fueron más abundantes en el cultivo sin laboreo.
7. La conchuela presentó mayores densidades en frijol en monocultivo, bajo laboreo convencional.
8. Se observó una preferencia del picudo del ejote por el frijol sembrado en asociación.

9. Los insectos entomófagos más abundantes en 1984 fueron Concyllostilus melampus y Orius spp.; mientras que en 1985 fueron Orius spp., Collops spp. e Hippodamia spp.
10. Los insectos benéficos fueron más abundantes en los tratamientos de reducción de la labranza.

#### BIBLIOGRAFIA

- All, J.N., R.S. Hussey and D.G. Cummins. 1984. Southern corn billbug (Col: Curculionidae) and plant-parasitic nematodes: influence of no-tillage, coulter-in, row-chiseling, and insecticides on severity of damage to corn. J. Econ. Entomol. 77(1): 178-182.
- Altieri, M.A., C.A. Francis, A. van Schoonhoven, and J.D. Doll. 1978. A review of insect prevalence in maize (Sea mays L.) and bean (Phaseolus vulgaris L.) policultural systems. Field Crops Res. 1:33-49.
- Burton, R.L. and E.G. Krenzer. 1985. Reduction of greenbug (Homoptera:Aphididae) populations by surface residues in wheat tillage studies. J. Econ. Entomol. 78(2): 390-394.
- Capinera, J.L., T.J. Weissling and E.E. Schweizer. 1985. Comparatibility of intercropping with mechanized agriculture: effects of strip intercropping of pinto beans and sweet corn on insect abundance in Colorado. J. Econ. Entomol 78(2):354-357.
- Francis, C.A., C.A. Flor, and M. Prager. 1978. Effects of bean association on yields and yields components of maize. Crop. Sci. 18:760-764.
- Hernández Romero, J.C., J. Vera Graziano, C. Cardona y A. van Schoonhoven. 1984. Efecto de la asociación maíz-frijol sobre poblaciones de insectos plata con énfasis en Empoasca kraemeri Ross y Moore. Agrociencia 57:25-35.
- Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. J. Theor. Biol. 29:151-154.
- Levins, R. and M. Wilson. 1980. Ecological theory and pest management. Ann. Rev. Entomol. 11:287-309.
- National Academy of Sciences. 1978. Manejo y control de plagas de insectos. 1a. edición. Edit. Limusa, S.A. México, p. 231-264.
- Perrin, R.M. 1977. Pest management in multiple cropping systems. Agroecosystems 3:93-118.

Phillips, R.E., R.L. Blevins, G.W. Thomas, W.W. Frye and S.H. Phillips. 1980. No-tillage agriculture. Science 208(6):1108-1113.

Risch, S.J. 1980. The population dynamics of several herbivorous beetles in a tropical agroecosystems; the effect of intercropping corn, beans and squash in Costa Rica. Journal of Applied Ecology 17:593-612.

Risch, S.J. 1982. Fewer beetle pest on beans and cowpeas interplanted with banana in Costa Rica. Turrialba 32(2):210-211.

# EFFECTOS DE METODOS DE LABRANZA Y SIEMBRA EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y RENDIMIENTO DE SORGO DE TEMPORAL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Salinas G., J.R. \*

## INTRODUCCION

En el norte de Tamaulipas se encuentran dedicadas a la agricultura de temporal aproximadamente 700 mil has, de las cuales el 90% se siembran con sorgo, siguiendo el patrón de cultivo sorgo (O-I) Descanso (P-V). En esta área es común tener pérdidas económicas debido a que no se usa una tecnología de producción propia para agricultura de temporal, que considere las características climatológicas y de suelo de esta región, ya que se ha adaptado en su mayor parte la información generada para la agricultura de riego. Aunado a lo anterior, el 70% de la precipitación anual (600 mm) se distribuye en 4 ó 5 tormentas en los meses de Agosto a Octubre, teniendo bajo estas circunstancias bajas eficiencias de captación y almacenamiento de humedad en el perfil del suelo. Debido a esto, se deben dedicar esfuerzos para evaluar el efecto de los métodos de labranza en la captación y almacenamiento del agua de lluvia y el efecto de los métodos de siembra en el uso eficiente de la misma, ya que el cultivo dependerá principalmente de esta reserva de humedad, debido a que la precipitación recibida durante el ciclo de desarrollo (30% de la precipitación anual) no es suficiente para satisfacer las necesidades hídricas de la planta. Dicha información sería de gran utilidad para los agricultores en la región de temporal, ya que para cada combinación de condiciones climáticas y humedad del suelo debe de haber un óptimo manejo de suelo y planta. Excepto por coincidencia nunca será posible tener la combinación exacta, debido a que las condiciones climatológicas no pueden ser pronosticadas con precisión. Sin embargo, datos experimentales de la respuesta del cultivo de sorgo a la combinación de métodos de siembra y humedad del suelo captada por los diferentes métodos de labranza será de gran ayuda para reducir los riesgos e incrementar los rendimientos del área de temporal.

---

\* Ing. M.C. Investigador del Grupo Interdisciplinario de Sorgo del CAERIB CIFAP-TAMAULIPAS. Apartado Postal 172, 88900-Rio Bravo, Tam.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

**Labranza.**- Recientemente se ha incrementado el interés por el uso eficiente de la energía y la conservación de los recursos de suelo y agua. Lo que ha motivado un cambio de actitudes con respecto a las prácticas de manejo del suelo. Cada año se da más énfasis al uso de labranza mínima y a la preparación de la cama de siembra, en la agricultura de temporal. Además algunos trabajos de investigación han identificado los efectos de algunas propiedades físicas del suelo en la infiltración y en el almacenamiento del agua en el perfil del suelo. Consecuentemente los agricultores, alteran tales propiedades físicas, con el uso de labranzas primarias o secundarias, en un intento por crear condiciones óptimas para la siembra, la germinación, el desarrollo y rendimiento del cultivo.

El objetivo primario en la investigación de métodos de labranza es definir las condiciones físicas del suelo deseables para el buen desarrollo de las plantas en todas las etapas de crecimiento con una efectiva infiltración, conservación y utilización de agua del suelo y luego crear estas condiciones con los implementos agrícolas de labranza (Dule 1939).

Burwell y Larson (1969) enfatizan que condiciones físicas del suelo superficial que favorezcan la rápida infiltración del agua de lluvia son necesarias para las áreas de temporal en donde la conservación del agua y el control de la erosión son los problemas principales. Burwell et al (1968) indicaron que las prácticas de labranza tradicionalmente usadas en la preparación de la cama de siembra de los cultivos de surcos, frecuentemente crean condiciones físicas del suelo, que restringen la infiltración del agua, durante las primeras etapas de crecimiento. Vandoren (1965) observó que el uso excesivo de la labranza disminuye generalmente el residuo vegetal de cosecha y pulveriza la capa superficial del suelo; tales condiciones usualmente reducen la infiltración del agua y causan que la superficie del suelo se más susceptible a la erosión ocasionada por el aire y agua. Además cada operación de labranza aumenta el costo de producción en donde la agricultura está mecanizada; por lo tanto, un error común es el uso excesivo de labranza.

Wischimer (1959) propuso la selección de métodos de labranza que permitan una buena infiltración durante el periodo de verano: invierno antes de la siembra requiere del conocimiento a la alteración del suelo superficial causada por varios métodos de labranza, en combinación con factores como la precipitación pluvial. Finalmente Burwell et al (1968) y Burwell y Larson (1969) mostraron que el subsoleo y el arado (labranza que produce superficies terronudas y ásperas) infiltran por lo menos un 50% más de agua de lluvia que las superficies no subsoleadas ó aradas (planas y pulverizadas) hasta antes de ocurrir el escurrimiento.

## METODOS DE SIEMBRA

Es del conocimiento general que los métodos de siembra (configuración y espaciamento de surcos) afectan el rendimiento de los cultivos agrícolas. Como resultado de esto, en los últimos años se le ha dado considerable atención al estrechamiento de los surcos del sorgo para incrementar la producción.

Mitchell (1970) al reducir la distancia entre surcos de la mayoría de los cultivos, encontró un incremento en el rendimiento y sugirió que el uso de surcos estrechos reduce la evaporación del agua del suelo e incrementa la infiltración del agua de lluvia. Laude (1955) sembrando sorgo en Mannatan, Kansas E.U.A., en surcos de 51 y 102 cm de separación encontró ciertas ventajas con el uso de los surcos más estrechos, tales como incrementar los rendimientos unitarios, evitar o reducir las escardas después de la siembra y prescindir del uso de los bordeadores. Por otra parte Adams *et al* (1976) al sembrar sorgo en Temple, Texas, E.U.A. en condiciones de temporal encontraron que el sorgo sembrado en surcos estrechos (50 cm) produce más que el sembrado en forma tradicional (100 cm) cuando las malas hierbas son controladas y con la misma densidad de población (194 mil plantas por ha). Además Adams *et al* (1978) concluyeron que esto se debe a que el follaje del sorgo sembrado en surcos estrechos produce una más rápida y mayor cubierta vegetal, interceptando más rayos del sol, lo cual reduce la evaporación del agua del suelo. También este follaje intercepta aproximadamente 12% más de radiación fotosintética, lo que permite incrementar la fotosíntesis en un 11.6% y consecuentemente la producción de azúcares. Finalmente Brown y Shrader (1959) en Hays, Kansas, encontraron que los espaciamentos de surcos óptimos bajo condiciones moderadas de temporal fueron de 25.4 cm a 50.8 cm y que bajo condiciones extremas de sequía fueron de 101.6 cm.

## MATERIALES Y METODOS

Este estudio es la continuación de un proyecto de labranza iniciado en el año 1979 en la Sub-estación Agrícola Experimental "El Canelo" el CIFAP-Tamaulipas situada en el Municipio de San Fernando, Tamaulipas. Esta última parte fue conducida durante los años 1981 a 1987. El objetivo fue evaluar en que forma diferentes métodos de labranza usados en la preparación de la cama de siembra, afectan las propiedades físicas del suelo y el rendimiento del sorgo, bajo el patrón de producción sorgo (O-I)-descanso (P-V). El suelo del sitio experimental, pertenece al grupo de arcillas pesadas (50% de arcilla), en general estos suelos, son aluviales jóvenes, profundos (más de 200 cm), pobres en drenaje, bajos en permeabilidad, fertilidad natural alta y se encuentran en llanuras y pendientes moderadas (Pendiente 1 a 3%).

Se evaluaron cuatro métodos de labranza y tres métodos de siembra, usando el diseño de parcelas divididas, con distribución de bloques al azar, en cuatro repeticiones. La parcela grande: comprendió cuatro métodos de labranza: (1) Arado 35 cm, (2) Subsuelo 40 cm, (3) Rastra y cruza, (4) Rastra + Herbicida (Faena 1.5 lts/ha. + 2,4-D amina 1.5 lts/ha). La parcela chica tres métodos de siembra: (1) Tradicional a 80 cm de separación con bordeadores, (2) Doble surco 80-10 cm, (3) Surcos estrecho a 40 cm de separación sin bordeadores. Cada tratamiento se realizó en la misma parcela desde el inicio del experimento, la labranza primaria fue desarrollada normalmente después de cosecha (Agosto). Después de permitir varios meses para el almacenamiento de humedad, se realizó la labranza secundaria en Noviembre. Esta consistió en rastrear, para conservar humedad y controlar maleza, la siembra se efectuó generalmente en el mes de Febrero.

El tamaño de la parcela fue de 22. x 4.8 m (105.6 m<sup>2</sup>) se tomaron muestras de humedad del suelo, al momento de la labranza y la siembra para determinar la eficiencia de captación y almacenamiento del agua de lluvia en el perfil del suelo (120 cm). La parcela útil para cosecha fue de 16 m<sup>2</sup> y el peso por parcela se ajustó el 14% de humedad del grano.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentan y discuten en dos secciones: 1) El efecto de los métodos de labranza sobre el rendimiento de sorgo, la infiltración, la captación y almacenamiento de agua y 2) El efecto de los métodos de siembra en el rendimiento de sorgo. Los seis años de estudio tuvieron una diferencia considerable en la precipitación y esto afectó los rendimientos por lo que los datos de precipitación se presentan en el Cuadro 1.

### EFECTO DE LOS METODOS DE LABRANZA EN LA INFILTRACION DEL AGUA

Los resultados de la infiltración acumulada se presentan en la Figura 1, la influencia de los métodos de labranza en la velocidad de infiltración acumulada se debió a la acción directa de la manipulación física del suelo, a la ruptura de las capas impermeables del subsuelo y a la creación de superficies ásperas y terronosas causadas por los métodos de labranza profunda (subsuelo 40 cm y arado 35 cm) lo cual permitió que con estos métodos se infiltrara más agua que con los métodos de labranza superficial (rastra y cruza) y labranza de conservación (rastra mas herbicida). En general estos datos concuerdan con los reportados por Burwell *et al* (1963) y Burwell y Larson (1969), quienes encontraron que el subsuelo y la rotura, rompen las capas impermeables del subsuelo, lo que les permite tener mayor infiltración que los métodos de labranza superficial.



Cuadro 1. Cantidad y distribución de la precipitación anual en el área de la subestación agrícola experimental "El Canelo" San Fernando, Tam.

| Ciclo Agrícola      | Período de descanso (Ago-Ene) | Durante el ciclo de crecimiento |      |      |      |      |     | Ciclo de crecim. (Feb-Jun) | Anual |     |     |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|-----|----------------------------|-------|-----|-----|
|                     |                               | Feb.                            | Mar. | Abr. | May. | Jun. |     |                            |       |     |     |
|                     |                               | mm                              |      |      |      |      |     |                            |       |     |     |
| 1981-1982           | 465                           | 53                              | 10   | 50   | 127  | 0    | 210 | 705                        |       |     |     |
| 1982-1983           | 264                           |                                 | 35   |      | 67   |      | 0   | 58                         | 84    | 244 | 508 |
| 1983-1984           | 477                           |                                 | 7    |      | 7    |      | 0   | 10                         | 26    | 135 | 612 |
| 1984-1985           | 573                           |                                 | 27   |      | 32   |      | 47  | 150                        | 63    | 319 | 892 |
| 1985-1986           | 175                           |                                 | 92   |      | 24   |      | 0   | 181                        | 5     | 302 | 477 |
| 1986-1987           | 397                           |                                 | 32   |      | 6    |      | 10  | 51                         | 117   | 216 | 613 |
| $\bar{X}$ 50 Años*  | 406                           |                                 | 34   |      | 21   |      | 38  | 76                         | 60    | 229 | 635 |
| $\bar{X}$ 1981-1987 | 392                           |                                 | 41   |      | 24   |      | 18  | 96                         | 49    | 243 | 635 |

\* Datos tomados en la Estación Metereológica de La Piedad, San Fernando, Tam.

Figura 1

## EFFECTO DE LOS METODOS DE LABRANZA EN LA CAPTACION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL PERFIL DEL SUELO

El contenido de humedad en el perfil del suelo (120 cm), fue medido al inicio y al finalizar el periodo de captación (descanso hasta antes de la siembra) para determinar la eficiencia de almacén y la reserva de agua disponible para el ciclo de crecimiento de los años 1981 a 1987. En el Cuadro 2, se presentan los datos del agua almacenada y la eficiencia de almacén por los diferentes métodos de labranza en los seis años de estudio. En general se observa que para los años "húmedos" (1981-1982, 1983-1984, 1984-1985) los métodos de labranza profunda (subsuelo 40 cm y arado 35 cm) que disturban y rompen las capas compactas del subsuelo y favorecen la infiltración, incrementaron la eficiencia de captación y la reserva de humedad en el perfil del suelo, cuando se compararon con el método de labranza superficial (rastra y cruza). Estos resultados son similares a los reportados por Burwell *et al* (1966) y Burwell y Larson (1969) quienes indicaron que los métodos de labranza (arado y subsuelo) producen infiltraciones más altas que los métodos de labranza superficial; por lo que en los años lluviosos el uso de arados y subsuelos profundos tienden a controlar la erosión e incrementan la infiltración y el almacenamiento del agua en el suelo, como ocurrió en este experimento en los años "húmedos". Por otro lado en los "años secos", los métodos de labranza (labranza de conservación y subsuelo) que parcialmente dejaban los residuos de cosecha en la superficie del suelo, incrementaron la eficiencia de captación y la reserva de humedad en perfil, cuando se compararon con los métodos de labranza (arado y rastra) que disturban e incorporaban los residuos de cosecha. La diferencia que ocurrió entre los tratamientos que disturban e incorporan los residuos de cosecha en la superficie del suelo, es observada normalmente, en los años con precipitaciones baja e intermedias como lo reporta Blewins *et al* (1971). Además muestreos de humedad tomados por Jones *et al* (1969) indicaron que los residuos de cosecha dejados por los sistemas de labranza mínima reducen la evaporación de la humedad de la superficie del suelo, lo que pudo haber ocurrido en estos años "secos".

## EFFECTO DE LOS METODOS DE LABRANZA EN EL RENDIMIENTO DEL SORGO DE GRANO

El efecto de los métodos de labranza en el rendimiento del sorgo de grano en los seis años de estudio se presenta en el Cuadro 3. Debido a que la precipitación recibida durante los años (1982-1983 y 1985-1986) no fue suficiente para obtener resultados de rendimiento, sólo se discutirán los años (1981-1982, 1983-1984, 1984-1985 y 1986-1987). En general se observa que los métodos de labranza profunda (arado 35 cm y subsuelo 40 cm) y labranza de conservación (rastra y herbicida) resultaron con rendimientos mas altos que el método de labranza superficial (rastra y cruza).

Cuadro 2. Efecto de los métodos de labranza en la captación de agua y en la eficiencia de almacenamiento durante el periodo de descanso (Agosto-Febrero) en la Sub-Estación Agrícola Experimental "El Canelo" San Fernando, Tam.

| Métodos de Labranza         | 1981-82 |       | 1982-83 |       | 1983-84 |       | 1984-85 |       | 1985-86 |       | 1986-87 |       | Promedio |       |
|-----------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|
|                             | A (mm)  | E (%) | A (mm)  | E (%) | A (mm)  | E (%) | A (mm)  | E (%) | A (mm)  | E (%) | A (mm)  | E (%) | A (mm)   | E (%) |
| Arado 35 cm                 | 153     | 30    | 56      | 21    | 124     | 26    | 189     | 34    | 18      | 11    | 167     | 51    | 111      | 31    |
| Subsuelo 40 cm              | 153     | 30    | 59      | 22    | 118     | 24    | 187     | 34    | 44      | 25    | 162     | 50    | 114      | 32    |
| Rastra y cruzas             | 142     | 27    | 50      | 19    | 77      | 16    | 154     | 28    | 25      | 14    | 150     | 46    | 91       | 25    |
| Conserv, rastra y hervicida |         |       | 63      | 24    | 166     | 34    | 169     | 31    | 17      | 10    | 158     | 48    | 115      | 32    |
| Precipitación               | 518     |       | 264     |       | 484     |       | 555     |       | 175     |       | 326     |       | 361      |       |

A = Agua almacenada (mm)

E + Eficiencia de Almacén =  $\frac{\text{agua almacenada}}{\text{precipitación}} \times 100$

Cuadro 3. Efecto de los metodos de labranza en el rendimiento del sorgo bajo condiciones de temporal en la Sub-Estación Agrícola Experimental "El Canelo" San Fernando, Tamaulipas

| Métodos de labranza                | A ñ o s                    d e                    p r u e b a |         |         |         |         |         | X̄   |
|------------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|                                    | 1981-82   | 1982-83 | 1983-84 | 1984-85 | 1985-86 | 1986-87 |      |
|                                    | kg/ha   |         |         |         |         |         |      |
| Arado<br>35 cm                     | 6440 a  | 0       | 3146 a  | 4431 a  | 0       | 4170 a  | 3916 |
| Subsuelo<br>40 cm                  | 5795 b  | 0       | 3110 ab | 4377 a  | 0       | 3661 a  | 3716 |
| Rastra y<br>cruza                  | 5527 b  | 0       | 2699 b  | 4091 a  | 0       | 3433 b  | 3408 |
| Conserv.,<br>rastra y<br>herbicida | -   | 0       | 2726 b  | 4627 a  | 0       | 3726 a  | 3693 |
| Precipi-<br>tación<br>anual        | 1069  | 264     | 612     | 892     | 205     | 925     |      |

Lo anterior pudo deberse a que el método de labranza de conservación dejaba los residuos de cosecha en la superficie del suelo, reduciendo de esta manera la evaporación del agua del perfil, aumentando consecuentemente la cantidad de agua almacenada y disponible para el uso de la planta. Por otra parte la preparación de la cama de siembra con el uso de labranza profunda (subsuelo 40 cm y arado 35 cm), promovió la ruptura de las capas impermeables del subsuelo y la creación de superficies ásperas y terronosas, por lo que se controló la erosión e incrementó la infiltración y almacenamiento del agua disponible en el suelo.

Finalmente el método de labranza superficial (rastra y cruza) fue el que presentó el menor rendimiento durante el periodo de estudio. Esto causado por el uso excesivo de la rastra, que propició capas compactas en el subsuelo, baja infiltración y eficiencia de almacén como se observó en el Cuadro 2. Estos resultados son similares a los reportados por Lindstrom et al (1974) quienes trabajando con métodos de labranza en el invierno para captar agua, encontraron que los métodos de labranza profunda incrementan en mayor proporción el almacén de agua y rendimiento, que el uso de labranza superficial (rastra). Además Vandoren (1965) observó que el uso excesivo de labranza superficial disminuye los residuos vegetales de cosecha y pulveriza la capa superficial del suelo; lo que reduce la infiltración del agua y causa que la superficie del suelo sea más susceptible a la erosión hídrica y eólica.

#### EFFECTO DE LOS METODOS DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DEL SORGO

Los resultados de rendimiento del sorgo en tres métodos de siembra se muestran en el Cuadro 4. Sólo se discuten los años en los que se obtuvo rendimiento. En general los métodos de siembra no afectaron el rendimiento del sorgo, ya que sólo en dos de los seis años de prueba, hubo diferencia significativa en rendimiento. Sin embargo es importante mencionar que los métodos de siembra doble surco y surco estrecho, redujeron los costos de producción, al evitar o reducir el uso de escardas, ya que el follaje estableció una temprana y completa cobertura de la superficie del suelo, inhibiendo el desarrollo de maleza. Estos resultados son apoyados por el reporte de Laude (1955) quien sembrando sorgo bajo condiciones de temporal en surcos de 51 y 102 cm de separación encontró ciertas ventajas con el uso de surcos más estrechos, como mayor rendimiento, evitar reducir los cultivos después de la siembra y prescindir del uso de los bordeadores. Por otra parte Adams et al (1976) al sembrar sorgo en condiciones de temporal reportaron que el sorgo sembrado en surcos estrechos (50 cm) produce más que el sembrado en forma tradicional (100 cm) cuando las malas hierbas son controladas.

Cuadro 4. Efectos de los métodos de siembra en el rendimiento de sorgo bajo condiciones de temporal en la Sub-Estación Agrícola Experimental "El Canelo" San Fernando, Tamaulipas.

| Métodos de siembra       | A ñ o s                    d e                    p r u e b a |         |         |         |         |         | X    |
|--------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|                          | 1981-82   | 1982-83 | 1983-84 | 1984-85 | 1985-86 | 1986-87 |      |
|                          | kg/ha   |         |         |         |         |         |      |
| Tradicional<br>80 cm     | 5178 c  | 0       | 3229 a  | 5046 a  | 0       | 4328 a  | 4488 |
| Doble surco<br>80-10 cm  | 5643 b  | 0       | 2930 b  | 4944 a  | 0       | 4242 a  | 4506 |
| Surco estre<br>cho 40 cm | 6741 a  | 0       | 2580 c  | 4899 a  | 0       |         | 4740 |

#### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo indican la gran necesidad de realizar una investigación más intensiva dentro de la zona de temporal del norte de Tamaulipas que considere las diferentes áreas agroclimáticas, para poder dar recomendaciones específicas en cada una de ellas, sin embargo con los datos experimentales de este estudio, para el área agroclimática que representa, se puede concluir lo siguiente:

1. Los métodos de labranza profunda (arado 35 cm y subsuelo 40 cm) incrementaron la infiltración, la eficiencia de captación y la reserva de humedad, aumentando consecuentemente la cantidad de agua disponible para el uso de la planta. Lo que permitió incrementar el rendimiento de sorgo en 300 a 500 kg/ha.
2. El método de labranza tradicional (rastra y cruza) pulveriza la capa superficial del suelo reduciendo la velocidad de infiltración y la eficiencia de captación por lo que se reduce el rendimiento del sorgo.
3. El método de labranza de conservación (rastra y herbicida) mostró ser eficiente en la captación y almacenamiento del agua en el suelo, así como en el rendimiento de sorgo por lo que existe potencial para su uso.

4. Entre los métodos de siembra tradicional (80 cm surco), doble surco (80-10 cm surco) y surco estrecho (40 cm surco sin bordeador) no se detectaron diferencias significativas en el rendimiento de sorgo, sin embargo los métodos de siembra doble surco y surco estrecho ofrecen las siguientes ventajas a) menor costo de producción (reduce o elimina cultivos), b) mejor control de la maleza y c) facilita la cosecha mecánica ya que tiene una mejor distribución de panojas.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- Adams, J.E., G.G. Arkin, and E. Burnett. 1976 a. Narrow Rows increase Drylan grain sorghum yields. Tex. Agr. Exp. Sta. MP-1248. 1/
- Adams, J.E., G.F. Arkin, and J.T. Ritchie. 1976 b. Influence of row spacing and straw mulch on first stage drying. Soil Sci. Soc. Am. J. 40:436-442. 2/
- Adams, J.E., C.W. Richardson, and E. Burnett, 1978. Influence of row spacing of rain sorghum on ground runoff and erosion. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:959-962. 3/
- Belvins, R.L.D. Cook, S.H. Phillips, and R.E. Phillips 1971. Influence of no-tillage on soil moisture. Agron. J. 63:593-596. 4/
- Brown, P.L., and W.A. Shrader. 1959. Grain Yields, evapotranspiration, and water-use efficiency of grain sorghum under different cultural practices. Agron. J. 51:339-343. 5/
- Burwell, R.E., R.R. Allmaras, and L.L. Sloneker. 1966. Structural alteration of soil surfaces by tillage and rainfall. J. soil water conserv. 21:61-63. 6/
- Burwell, R.E., L.L. Sloneker, and W.W. Nelson. 1968. Tillage influences water intake. J. Soil water conserv. 23:185-187. 7/
- Burwell, R.E. and W.E. Larson. 1969. Infiltration as influenced by tillage induced random roughness and pore space. Soil Sci. Soc. Am. Proc.33:449-452. 8/
- Jones, J.N. Kr, J.E. Moody and J.H. Lillard. 1969. Effects of tillage, no-tillage and mulch on soil water and plant growth. Agron. J. 61:719-721. 9/
- Lindstrom, M.J. F.E. Koenler, and R.I. Papendick 1974. Tillage effects on fallow water storage in the eastern Washington arid region. Agron. J. 66:312-315. 10/



- Lauden, H.H., W. Pauliarnold, and G.O. thrunberry. 1955. Row spacings of dwarf grain sorghum. Kansas Agr. Exp. St. Cir. 323:21-23. 11/
- Mitchell R.L. 1970. Stand density. Plant distribution and crop yield ch. 6 pp. 103-124 in crop growth and culture. Iowa State Univ. Press. Ames. 12/
- Stickler, F.C., and H.H. Laude. 1960. Effect of Row spacing and plant population on performance of corn, grain sorghum and forage sorghum. Agron. J. 52:275-277. 13/
- Van Doren, D.H. Jr. 1965. Influence of plowing, disking, cultivation previous crop and surface residues on corn yield. Soil Sci. Soc. Proc. 29:595-597. 14/
- Wishmeler, E.H. 1959. A Row fall erosion index for a Universal soil loss equation. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 23:246-349. 15/

NUEVA ALTERNATIVA EN EL CONTROL DEL ZACATE Sorghum halepense  
CON LA COMBINACION DEL COADYUVANTE FRIGATE Y EL HERBICIDA  
GLIFOSATO EN LA REGION AGRICOLA DE CD. DELICIAS, CHIH.

Luz Elena Gandarilla Baldenegro<sup>1</sup>

Immer Aguilar Mariscal<sup>2</sup>

Alejandro Vargas Sánchez<sup>3</sup>

Introducción

En la Región agrícola de Cd. Delicias, Chih., del Distrito de Riego 005, existen bajo riego 19,000 ha con diferentes cultivos. En esta región es usual utilizar un manejo integrado de control de malezas que incluye el uso de herbicidas. Tanto en las acequías y canales, como en las huertas de frutales, es común que se tengan infestaciones de malezas perenes de difícil eliminación como es el zacate Johnson. Una de las alternativas que tiene el agricultor en el control químico es el uso del Glifosato, el cual es un herbicida sistémico que actúa eficientemente y que tiene poco efecto residual en el suelo.

La aparición en el mercado de coadyuvantes, que son sustancias químicas que ayudan a la penetración de las moléculas en el follaje y que por ésta característica, es posible disminuir la dosis del herbicida cuando este se mezcla con un coadyuvante (Jordan, 1979; Urzúa Soria, 1989), fue lo que motivo el presente ensayo, cuyo objetivo fue evaluar diferentes dosis de Glifosato solo y en mezcla con el coadyuvante Frigate.

---

1 Ex- Alumna ESAHE, Cd. Juárez, Chih.

2 Profesor-Investigador CSAEG, Iguala, Gro.

3 Gerente de Desarrollo, Fermenta ASC. México, D.F.

## Revisión de Literatura

Frigate, es un coadyuvante del tipo de los surfactantes catiónicos, cuya composición química consiste de una mezcla específica de aminas grasas etoxiladas de cadena larga. Está registrado en Canadá para usarse en el control de Agropyron repens en todo el ciclo con una dosis baja de Glifosato (0.9 kg/ha). Su modo de acción es que mejora la humedad del follaje y aumenta la asimilación del Glifosato (OMAF, 1987).

En años recientes, el Glifosato ha sido uno de los principales herbicidas postemergentes para controlar el zacate Johnson y otros pastos perenes. El Glifosato (N(phosphonomethyl) glycine) con nombres comerciales de Roundup, Rodeo y Faena, fue desarrollado por Monsanto en 1972. Solo Roundup incluye en su formulación un surfactante, por lo que en Rodeo y Faena debe adherirse un surfactante (Ross y Lembi, 1985).

El uso de Glifosato para el control de malezas, sobre todo de zacate Johnson en huertas de árboles frutales es una excelente alternativa. Por ejemplo, en el cultivo del café en Tapachula, Chis., Moreno Gloggnner (1990) reporta que una dosis de Glifosato 48% 2 l/ha da un control satisfactorio de más del 95% al igual que el Sulfosato (Touch Down) 48% a la misma dosis, sin el uso de coadyuvante.

En cítricos de la Costa de Hermosillo, Son., usando una dosis de 4 l/ha de Glifosato, Orozco Lachica (1990) reporta un 100% de control de zacate Johnson por un período de 50 días después de la aplicación, estos resultados también se obtuvieron con la aplicación de 4 l/ha de Sulfosato.

También en cítricos en Tamaulipas, Rangel Velazco (1990) para control de Johnson, usó Glifosato a 960 g.i.a./ha y Sulfosato de 960 a 1920 g.i.a./ha aplicado a bajo volumen (200 l/ha) que

dieron un excelente control ( 85%).

En otros ensayos en cítricos en Papantla y Tuxpan, Ver., Díaz Zorrilla y Sandoval Rincón (1990a) reportan un buen control del zacate Johnson y de malezas de hoja ancha (Helampodium divaricatum) con tratamientos a base de Sulfosato (86%) y Glifosato (74%), mencionando que con dosis desde 1 l/ha se tiene buen control.

En el cultivo de mango en el Valle de Culiacán, Sin., reportes de Lugo Anaya (1987), indican que el Glifosato en dosis de 820 y 1230 g.i.a./ha ejercieron un buen control para Johnson.

De igual manera en acequías del Valle del Yaqui, Son., para el control de zacate Johnson, Rábago Portillo (1990) reporta que Glifosato a 1640 ó 2460 g.i.a./ha al igual que el Sulfosato de 960 a 1920 g.i.a./ha causaron un control de más del 95%.

Por otro lado, existen numerosos reportes acerca de la aplicación de Glifosato (Round up) con el surfactante Frigate en sorgo de alepo (Sorghum halepense) donde se menciona una reducción de la dosis del Glifosato al 25%. Por ejemplo el estudio de Lombardo (1985) del INTA en Argentina, reportó que con 1.5 l/ha de Round up más Frigate al 0.5% se logró un control del 97% en rizomas que fueron extraídos a los 29 días después de la aplicación e incubados por 12 días, después de los cuáles se les midió el porcentaje de yemas brotadas con respecto al testigo.

También el experimento de Mitidieri (1987) indica una reducción al 33% de la dosis de Glifosato cuando se aplica en mezcla con Frigate, ya que con una dosis de 1.0-1.3 l/ha más el Frigate, se alcanzó un control equivalente al de 2.0 a 2.5 l/ha de Glifosato solo en el sorgo de alepo cuando estaba en el estado de hoja bandera y de inicio de embuchamiento.

Como resumen podemos decir que existen varios reportes donde

se establece que una dosis alta de 4-5 l/ha de Glifosato es la más recomendable para un control satisfactorio de malezas perenes como el zacate Johnson (Sorghum halepense), Cynodon dactylon, Digitaria scalarum ó Agropyron repens por un período de 2-3 meses y que igual control se logra con el 50% menos de la dosis recomendable cuando el Glifosato se mezcla con Frigate al 0.5%

### Materiales y Técnicas

El presente estudio se realizó durante el ciclo de Verano de 1987, con un agricultor cooperante del Municipio de Rosales del Distrito de Riego 005 de la Región Agrícola de Cd. Delicias, Chih., (28° 12' N y 105° 28' W, a 1,170 msnm).

Antes de establecer los tratamientos de estudio se realizó un muestreo, el cual consistió en tomar 10 muestras al azar de 1 m<sup>2</sup> de muestreo en una huerta de Nogal de 15 ha localizada en el Municipio de Rosales, propiedad de la Sra. Zoe Mendoza. En dicho muestreo se contaron e identificaron las malezas para determinar el porciento de infestación de las diferentes especies así como el rango de altura en cada especie analizada.

Una vez evaluado el lote en cuanto al tipo y cantidad de malezas presentes el 18 de agosto se procedió a establecer los 10 tratamientos a evaluar para un máximo control de estas malezas en la aplicación de Glifosato (Faena) sólo en dosis de 1.5, 2.0, 3.0 y 4.0 l/ha, del tratamiento 5 al 8 fueron las mismas dosis de Glifosato + Frigate (coadyuvante) al 0.5%, el tratamiento 9 fue el Testigo limpio y el tratamiento 10 el Testigo no tratado.

El diseño experimental utilizado fue de Bloques al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental estuvo formada por un rectángulo de 2 m de ancho por 5 m de largo lo que generó una superficie de 10 m<sup>2</sup> por parcela experimental. Cada parcela tuvo una separación de 1 m (entre unidad y unidad).

Para la aplicación del herbicida se utilizó una bomba de mochila equipada con boquilla Tee Jet 8002. El volumen de agua utilizado fue de aproximadamente 400/ha.

Durante el tiempo que duró el ensayo del 18 de agosto al 30 de septiembre de 1987 (45 días), el agricultor cooperante no aplicó ningún tipo de pesticidas, ni realizó ninguna práctica cultural o de manejo en su huerta de Nogal, lo que permitió realizar diferentes medidas sin perturbaciones en el área de estudio.

Durante el desarrollo del experimento se realizaron 3 muestreos en un cuadrante de  $1 \text{ m}^2$  a los 15 (10. de sept.), 30 (16 de sept.), y 45 días (30 de sept.) después de la aplicación de los tratamientos, para evaluar el porcentaje de eficacia de control en forma visual en cada especie y el porcentaje de rebrote en las diferentes malezas. En los tratamientos sin aplicación (Testigo), se midió la altura en 5 plantas al azar en cada unidad experimental de las 7 principales malezas presentes, para determinar su desarrollo.

Para cada variable se hizo un análisis de varianza. Además se realizó una prueba de tendencia (Polinomios ortogonales) cuando el efecto de los tratamientos fue significativo. Debido a que los tratamientos de dosis no fueron igualmente espaciados, fue necesario calcular los coeficientes utilizados en la prueba de tendencia. Para el efecto lineal de 4 tratamientos (dosis) los coeficientes fueron: -4.5, -2.5, 1.5 y 5.5, y para el efecto cuadrático fueron 76, -43, -104 y 71, los cuales se calcularon de acuerdo a la metodología propuesta por Robson (1959).

### Resultados

La evaluación del porcentaje de infestación al momento de iniciar el ensayo (18 de agosto) nos indica claramente el dominio de los zacates en un 77% del total de las malezas presentes. Siendo

el zacate placero o Bermuda (Cynodon dactylon) (32%) y zacate pata de ganso (Eleusine indica) (28%) los de mayor infestación. Presentando el zacate Johnson (Sorghum halepense) el 100% de infestación.

Con datos obtenidos en 3 muestreos posteriores a la aplicación en las parcelas testigo sin aplicación, fue posible evaluar el desarrollo del zacate Johnson. Observándose que en el período de 45 días que duró el ensayo la altura cambio de 45 a 65, 80 y 100 cm de los 0 a los 15, 30 y 45 dda respectivamente, lo que representó un 122% en incremento.

El grado de efectividad del Glifosato sobre el zacate Johnson fue alto, del orden del 83% a los 15 días y del 90 a los 30 días cuando se utilizaron las dosis bajas de 1.5 l/ha, respondiendo de una forma linear positiva a un incremento en la dosis. A los 45 días, las dosis bajas presentaron un control mayor del 91% por lo que un aumento en la dosis no causó cambios estadísticamente significativos (Cuadro 1).

Cuando al Glifosato se le mezclo con el coadyuvante Frigate al 0.5% el control fue mayor del 93% y con gran uniformidad, lo que no causó diferencias estadísticas entre las dosis en cuanto al grado de efectividad.

En forma complementaria los datos de porcentaje de rebrote fueron nulos en los primeros 30 días de la aplicación y muy esporádicos no mayores del 5% a los 45 días, por lo que no causaron diferencias significativas por efecto de dosis.

Cuadro 1. Efectividad de los tratamientos utilizados en el control de Sorghum halepense a los 15, 30 y 45 dda. Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Tratamiento                         | Efectividad (%) |        |       |
|-------------------------------------|-----------------|--------|-------|
|                                     | 15              | 30     | 45    |
| 1. Glifosato 1.5 l/ha               | 83              | 90     | 45    |
| 2. Glifosato 2.0 l/ha               | 95              | 99     | 100   |
| 3. Glifosato 3.0 l/ha               | 99              | 100    | 100   |
| 4. Glifosato 4.0 l/ha               | 100             | 100    | 100   |
| 5. Glifosato + Frigate (1.5 + 0.5%) | 96              | 100    | 100   |
| 6. Glifosato + Frigate (2.0 + 0.5%) | 96              | 100    | 100   |
| 7. Glifosato + Frigate (3.0 + 0.5%) | 100             | 100    | 100   |
| 8. Glifosato + Frigate (4.0 + 0.5%) | 93              | 100    | 100   |
| 9. Testigo Limpio                   | 97              | 97     | 93    |
| 10. Testigo sin aplicación          | 0               | 0      | 0     |
| Fcal:                               |                 |        |       |
| Trat                                | 76 **           | 115 ** | 79 ** |
| Reg (L)                             | 11 **           | 5 *    | 2 ns  |
| (Q)                                 | 4 ns            | 3 ns   | 2 ns  |
| CME                                 | 49              | 34     | 49    |
| CV (%)                              | 8               | 7      | 8     |

Regresión Linear (L) y Cuadrática (Q) para los tratamientos de dosis de Glifosato solo.

### Discusión

Aun cuando el zacate Johnson tuvo una ocurrencia del 10%, no deja de ser significativo que muy comúnmente los agricultores se apoyan en el control químico cuando el problema principal en sus predios es el zacate Johnson, ya que por su capacidad de desarrollo y características de propagación su control se dificulta.

Los resultados muestran que en el zacate Johnson una aplicación de Glifosato en dosis de 1.5 l/ha en mezcla con el coadyuvante



Frigate al 0.5% se produce el mayor control, semejante sólo a la de las dosis más elevadas de 4 l/ha cuando el Glifosato se aplicó solo, por lo que el agricultor podrá usar menos dosis del producto, para obtener los mismos resultados.

Esta misma recomendación produjo que el porcentaje de rebrotes fuera nulo hasta los 45 días, esto es importante para evitar aplicaciones frecuentes del producto.

Aplicaciones de dosis bajas de Glifosato sin el coadyuvante fueron satisfactorias a largo plazo (45 días) observadas por su alta efectividad de control, pero desafortunadamente a estas fechas se iniciaba el rebrote en el zacate Johnson (5%).

No hay que olvidar que el presente ensayo sólo duró un período de 45 días y que el control químico debe de tomarse como un apoyo al control integral que el agricultor realiza en su parcela. El presente ensayo fue con el objetivo principal de evaluar el efecto que produce el coadyuvante en cuanto al aumento de la efectividad del producto, lo cual se muestra al obtener un excelente control con la más baja dosis probada de 1.5 l/ha del Glifosato.

Estos resultados también están apoyados por la bibliografía hasta la fecha reportada (e.g. Moreno Gloggnner, 1990; Orozco Lachica, 1990; Rangel Velazco, 1990; Díaz Zorrilla y Sandoval Rincón, 1990a, 1990b; Lugo Anaya, 1987; Rábago Portillo, 1990), la cual indica que en cultivos como café, cítricos, mango, y áreas sin cultivo pero con infestación de pastos sobre todo de Johnson una excelente alternativa de control es el uso de Glifosato a dosis de 4 l/ha.

Por otro lado, también existen reportes en diferentes cultivos que nos indican en su mayoría una disminución de la dosis de alrededor de 25-50% cuando se utiliza el coadyuvante Frigate

al 0.5% (e.g. Lombardo, 1985; Mitidieri, 1987), esto indudablemente repercute en el control de la maleza sobre todo de los tipos de las gramíneas y en la economía del agricultor al utilizar menos dosis del herbicida.

### Conclusiones

De las siete malezas presentes principalmente en éste ensayo, cuatro pastos constituyeron el 77% de ocurrencia. Y solamente tres especies, zacate Bermuda (Cynodon dactylon) con 32% de ocurrencia, quelite (Amaranthus spp.) con 19% y zacate Johnson (Sorghum halepense) con 10%, presentaron problemas en su control.

La dosis de Glifosato con la cual se tiene un mejor control por 45 días es de 4 l/ha, siendo estadísticamente no diferente a la que se tiene con 1.5 l/ha de Glifosato más 0.5% del coadyuvante Frigate.

De acuerdo con estos datos obtenidos, se puede reducir la dosis de Glifosato a un 25% cuando se mezcla con Frigate para el control del zacate Johnson.

### Bibliografía

- Díaz Zorrilla, U. y Sandoval Rincón, J.A. 1990a. Dosis y comparación del Touch Down, Faena y Gramocil contra zacate Johnson y otras malezas en cítricos. p. 63. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- Díaz Zorrilla, U. y Sandoval Rincón, J.A. 1990b. Evaluación de herbicidas, sistémicos y de contacto así como prácticas culturales para el control de malezas en cítricos. p. 64. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- Jordan, T.N. 1979. Influencing the action of herbicides. Crops and Soils 32: 9-12.

- Lombardo, A.P. 1985. Informe de resultados obtenidos con Dacónate 72 y Round-up con surfactante Frigate. Estación Exp. Agro. de Oliveros INTA. Oliveros, Argentina. Reporte Interno.
- Lugo Anaya, J.A. 1987. Control de malezas en mango (Mangifera indica) en el Valle de Culiacán, Sinaloa - México 1987. p. 24. Resúmenes. VII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Nov. 11-14, 1987. UASLP, San Luis Potosí, S.L.P.
- Mitidieri, A. 1987. Evaluación del efecto de Frigate en el control de sorgo de alepo con Glifosato. Estación Exp. Agro. de San Pedro. INTA. San Pedro, Argentina. Reporte Interno.
- Moreno Gloggnier, M. 1990. Dosis óptima de Sulfosato para el control de malezas anuales y perenes en el cultivo del cafeto. p. 111. Memorias. XI Coingreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- OMAF. 1987. Guide to chemical weed control. Publication 75. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Ontario, Canadá.
- Orozco Lachica, J. 1990. Efecto del herbicida Touch Down sobre zacate Johnson (Sorghum halepense L.) en cítricos de la Costa de Hermosillo, Sonora. p. 113. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- Rábago Portillo, J. 1990. Evaluación semicomercial de Sulfosato sobre zacate Johnson Sorghum halepense L. Pers. en acequías en el Valle del Yaqui, Sonora. p. 114. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- Rangel Velazco, M. 1990. Evaluación del Sulfosato para el control del zacate Johnson en cítricos del Centro de Tamaulipas. p. 110. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.

Robson D.S. 1959. A simple method for constructing orthogonal polynomials when the independent variable is unequally spaced. *Biom.* 15:187-191.

Ross, M.A. and C.A. Lembi. 1985. *Applied Weed Science*. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.

Urzúa Soria, F. 1989. Surfactantes. p. 83-90. En I. Aguilar Mariscal (ed.) *Tópicos especiales de la maleza y su control*. IX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ESAHE, 25 de Oct. 1988, Cd. Juárez, Chih.

ELIMINACION DEL ZACATE Cynodon dactylon CON APLICACIONES DE FRIGATE + GLIFOSATO EN LA REGION AGRICOLA DE CD. DELICIAS, CHIH.

Luz Elena Gandarilla Baldenegro<sup>1</sup>  
Immer Aguilar Mariscal<sup>2</sup>  
Alejandro Vargas Sánchez<sup>3</sup>

Introducción

De los principales factores que limitan la producción en la Región Agrícola de Cd. Delicias, Chih., lo constituyen las malezas: de las cuales el pasto "Bermuda" Cynodon dactylon y el pasto "Johnson" Sorghum halepense son los de mayor importancia económica. Normalmente, la eliminación de estas malezas se realiza con maquinaria y en ocasiones con aplicación de herbicidas, entre ellos el Glifosato. Considerando que de este producto se emplean dosis elevadas; se planteo como objetivo, observar su respuesta mediante la adición del coadyuvante Frigate.

Los coadyuvantes, son sustancias químicas que ayudan a la penetración de las moléculas en el follaje, de ahí que la hipótesis a validar es que el desarrollo y sobrevivencia de malezas es especialmente el zacate Bermuda no se ven afectadas con la aplicación de Glifosato solo o en mezcla con el coadyuvante Frigate.

Revisión de Literatura

Un coadyuvante, basicamente es un material que se adhiere a un herbicida para mejorar o modificar el comportamiento de la solución. Hay cuatro tipos: los surfactantes, los cuales reducen la tensión superficial y mejoran la dispersión de la aspersion;

---

1 Ex-alumna ESAHE, Cd. Juárez, Chih.

2 Profesor-Investigador CSAEG, Iguala, Gro.

3 Gerente de Desarrollo, Fermenta ASC. México, D.F.

los adherentes, que reducen la posibilidad que el herbicida se lave de las hojas; aceites vegetales, los cuales mejoran la dispersión de la solución e incrementa la penetración en la superficie de las hojas; agentes compatibles, los cuales ayudan a los diferentes agroquímicos a mezclarse de tal manera que puedan aplicarse uniformemente en el campo (Jordan, 1979). Otros autores como Ross y Lembi (1985) consideran a los adherentes dentro del grupo de los surfactantes y a los agentes antiespumantes y los que reducen el tamaño de la partícula en la aspersión, como otros dos tipos de surfactantes.

Frigate, es un coadyuvante del tipo de los surfactantes catiónicos, cuyo modo de acción es que mejora la humedad del follaje y aumenta la asimilación del Glifosato (OMAF, 1987).

El Glifosato tiene una amplia aceptación como un herbicida foliar no selectivo pero extremadamente efectivo para el control de malezas anuales y un gran número de malezas perenes herbáceas y lenosas. El producto se transloca por el simplasto y causa muerte a las plantas a bajas dosis. Debido a su translocación a las estructuras bajo el suelo de especies perenes, previene el rebrote de estos sitios y causa su destrucción. Síntomas en los amacollos incluyen amarillamiento y marchitez que va progresando de los tejidos nuevos a los más viejos. En plantas anuales los efectos visibles ocurren de los 2 a los 4 días y en las perenes de los 7 a los 10 días. Si llueve en las próximas 6 horas después de su aplicación su efectividad puede verse reducida.

El uso de Glifosato para el control de malezas, sobre todo de zacate Bermuda es una buena alternativa. Por ejemplo, en Caborca, Son., en el cultivo de la vid una dosis de Glifosato al 5% sin coadyuvante y con un gasto de 92 l/ha, Martínez Díaz y Medina Pitalua (1990) reportan un excelente control.

Es común que en acequias y canales de irrigación se presenten altos grados de infestación de malezas. Aldaba (1988) en Cd. Delicias, realizó un ensayo para el control de zacate Bermuda, el cual tenía una cobertura del 57%, dicho autor reporto que aplicando de 3 y 4 l/ha + 0.75% v-v de Agral Plus (coadyuvante) o con una aplicación de Glifosato en dosis de 4 l/ha se obtuvo el mejor control.

Reportes acerca del efecto del coadyuvante en la reducción de la dosis de Glifosato, también se encuentran en estudios de control de malezas en huertas de árboles frutales. Por ejemplo en un ensayo en el cultivo del cafeto para el control de Digitaria scalarum y Cynodon dactylon llevado a cabo en Kenia por Michieka y Kamiri, 1984) reporta que la adición de Frigate (0.5 v/v) a 2.0 y 3.0 l de Glifosato/ha aumento considerablemente el control de ambos pastos en comparación cuando se usó solamente el Glifosato. Esto significo una reducción de la dosis del Glifosato entre 50 y 25% respectivamente. Altas dosis de 4 l/ha de Glifosato fueron excelentes en el control de los pastos.

Como resumen, dosis altas de 4-5 l/ha de Glifosato son las más recomendables para un control de zacate Bermuda (Cynodon dactylon), por un período de 2-3 meses y que iguales resultados se logran con el 50% menos de la dosis cuando el Glifosato se mezcla con Frigate al 0.5%.

#### Materiales y Técnicas

El presente estudio se realizó en el Municipio de Rosales del Distrito de Riego 005 de la Región Agrícola de Cd. Delicias, Chih., (28° 12' N y 105° 28' W, a 1,170 msnm).

Antes de establecer los tratamientos de estudio se realizó un muestreo, el cual consistió en tomar 10 muestras al azar de

1 m<sup>2</sup> de muestreo en una huerta de Nogal de 15 ha localizada en el Municipio de Rosales, propiedad de la Sra. Zoe Mendoza. En dicho muestreo se contaron e identificaron las malezas para determinar el porciento de infestación de las diferentes especies así como el rango de altura en cada especie analizada.

Una vez evaluado el lote en cuanto al tipo y cantidad de malezas presentes el 18 de agosto de 1987 se procedio a establecer los 10 tratamientos a evaluar para un máximo control de estas malezas en forma postemergente. Los primeros 4 tratamientos consistieron en la aplicación de Glifosato (Faena) sólo en dosis de 1.5, 2.0, 3.0 y 4.0 l/ha, del tratamiento 5 al 8 fueron las mismas dosis de Glifosato + Frigate (coadyuvante) al 0.5%, el tratamiento 9 fue el Testigo limpio y el tratamiento 10 el Testigo no tratado.

El diseño experimental utilizado fue de Bloques al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental estuvo formada por un rectángulo de 2 m de ancho por 5 m de largo lo que genero una superficie de 10 m<sup>2</sup> por parcela experimental. Cada parcela tuvo una separación de 1 m (entre unidad y unidad).

Para la aplicación del herbicida se utilizó una bomba de mochila equipada con boquilla Tee Jet 8002. El volumen de agua utilizado fue de aproximadamente 400 l/ha.

Durante el tiempo que duró el ensayo del 18 de agosto al 30 de septiembre de 1987 (45 días), el agricultor cooperante no aplicó ningún tipo de pesticidas, ni realizó ninguna práctica cultural o de manejo en su huerta, lo que permitió realizar diferentes medidas sin perturbaciones en el área de estudio.

Durante el desarrollo del experimento se realizaron 3 muestreos en un cuadrante de 1 m<sup>2</sup> a los 15 (1o. de sept.), 30 (16 de



sept.), y 45 días (30 de sept.) después de la aplicación de los tratamientos, para evaluar el porcentaje de eficacia de control en forma visual en cada especie y el porcentaje de rebrote en las diferentes malezas. En los tratamientos sin aplicación (Testigo), se midió la altura en 5 plantas al azar en cada unidad experimental de las 7 principales malezas presentes, para determinar su desarrollo.

Para cada variable se hizo un análisis de varianza. Además se realizó una prueba de tendencia (Polinomios ortogonales) cuando el efecto de los tratamientos fue significativo. Debido a que los tratamientos de dosis no fueron igualmente espaciados, fue necesario calcular los coeficientes utilizados en la prueba de tendencia. Para el efecto lineal de 4 tratamientos (dosis) los coeficientes fueron: -4.5, -2.5, 1.5 y 5.5 y para el efecto cuadrático fueron 76, -104 y 71, los cuales se calcularon de acuerdo a la metodología propuesta por Robson (1959).

### Resultados

La evaluación del porcentaje de infestación al momento de iniciar el ensayo (18 de agosto) nos indica claramente el dominio de los zacates en un 77% del total de las malezas presentes. Siendo el zacate placero o Bermuda (Cynodon dactylon) y zacate pata de ganso (Eleusine indica) los de mayor infestación. El Cuadro 1 presenta las 7 malezas observadas así como su porcentaje de infestación.

Con datos obtenidos en 3 muestreos posteriores a la aplicación en las parcelas testigo sin aplicación, fue posible evaluar el desarrollo de las malezas. Observándose que en el período de 45 días que duró el ensayo las malezas aumentaron de altura en más del 50%, el Cuadro 2 muestra los datos de altura para cada especie estudiada.

Cuadro 1. Porcentaje de infestación al inicio del ensayo. Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Maleza  | infestación (%) |
|---|-----------------|
| Zacate Bermuda ( <u>Cynodon dactylon</u> )      | 32              |
| Zacate pata de ganso ( <u>Eleusine indica</u> ) | 28              |
| Quelite ( <u>Amaranthus</u> spp.)               | 19              |
| Zacate Johnson ( <u>Sorghum halepense</u> )     | 10              |
| Zacate cola de zorra ( <u>Setaria glauca</u> )  | 7               |
| Correhuela ( <u>Convolvulus arvensis</u> )      | 2               |
| Cadillo ( <u>Xanthium strumarium</u> )          | 2               |

Cuadro 2. Altura promedio de las malezas en el tratamiento sin aplicación a los 0, 15, 30 y 45 días después de la aplicación (dda). Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Maleza                      | Altura (cm) |     |     |     | Aumento (%) |
|-----------------------------|-------------|-----|-----|-----|-------------|
|                             | 0           | 15  | 30  | 45  |             |
| <u>Cynodon dactylon</u>     | 20          | 25  | 28  | 30  | 50          |
| <u>Eleusine indica</u>      | 30          | 40  | 46  | 55  | 83          |
| <u>Amaranthus</u> spp.      | 27          | 37  | 40  | 60  | 122         |
| <u>Sorghum halepense</u>    | 45          | 65  | 80  | 100 | 122         |
| <u>Setaria glauca</u>       | 33          | 45  | 53  | 60  | 82          |
| <u>Convolvulus arvensis</u> | 55          | 100 | 140 | 170 | 209         |
| <u>Xanthium strumarium</u>  | 25          | 32  | 38  | 45  | 80          |

El grado de efectividad del Glifosato sólo sobre el pasto Bermuda, mostró que al aumentar la dosis se incremento el porcentaje de efectividad de 70 a 98% a los 15 días y de 80 a 100% a los 30 días. Sin embargo, esta tendencia desapareció a los 45 días, ya que estadísticamente el cambio de 93 a 100% de grado de efectividad cuando se aumento la dosis de 1.5 a 4.0 l/ha no

fue significativo (Cuadro 3). Esto indica que si se desea un control a corto plazo, es necesario aplicar la dosis más alta, y sólo cuando se espera un control a largo plazo (45 días) puede utilizarse la dosis más baja.

Por otro lado, cuando se utilizó el Glifosato con el coadyuvante (Frigate) al 0.5%, la dosis más baja de Glifosato tuvo un alto grado de efectividad de 95% a los 15 días y de 98% a los 30 y 45 días después de la aplicación, lo que lógicamente causó que cuando se incrementara la dosis no hubiera un incremento estadísticamente significativo.

Cuadro 3. Efectividad de los tratamientos utilizados en el control de Cynodon dactylon a los 15, 30 y 45 dda. Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Tratamiento                         | Efectividad (%) |       |       |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------|
|                                     | 15              | 30    | 45    |
| 1. Glifosato 1.5 l/ha               | 70              | 80    | 93    |
| 2. Glifosato 2.0 l/ha               | 73              | 80    | 80    |
| 3. Glifosato 3.0 l/ha               | 97              | 100   | 100   |
| 4. Glifosato 4.0 l/ha               | 98              | 100   | 100   |
| 5. Glifosato + Frigate (1.5 + 0.5%) | 95              | 98    | 98    |
| 6. Glifosato + Frigate (2.0 + 0.5%) | 97              | 99    | 100   |
| 7. Glifosato + Frigate (3.0 + 0.5%) | 98              | 100   | 100   |
| 8. Glifosato + Frigate (4.0 + 0.5%) | 96              | 100   | 100   |
| 9. Testigo Limpio                   | 88              | 88    | 86    |
| 10. Testigo sin aplicación          | 0               | 0     | 0     |
| Fcal:                               |                 |       |       |
| Trat                                | 16 **           | 18 ** | 23 ** |
| Reg (L)                             | 11 **           | 6 *   | 3 ns  |
| (Q)                                 | 1 ns            | 1 ns  | 0 ns  |
| CME                                 | 227             | 209   | 167   |
| CV (%)                              | 18              | 17    | 15    |

Regresión Linear (L) y Cuadrática (Q) para los tratamientos de dosis de Glifosato solo.

Los datos de porcentaje de rebrote a los 15, 30 y 45 días presentados en el Cuadro 4, muestran que fue hasta los 30 días de la aplicación cuando se presentaron los rebrotes en las dosis más bajas, observándose una tendencia linear negativa, es decir, a menor dosis mayor porcentaje de rebrote. Sin embargo, al igual que en el grado de efectividad, cuando se utilizó el Glifosato con el coadyuvante, el porcentaje de rebrotes fue muy bajo, aún en las bajas dosis, ya que no fue mayor del 4% en el muestreo de los 45 días.

De ahí que, para un buen control del zacate Bermuda con un mínimo de rebrotes se pueden aplicar las dosis más altas de Glifosato i.e. 3.0 ó 4.0 l/ha, o bien la dosis más baja de 1.5 l/ha + 0.5% del coadyuvante (Frigate).

Cuadro 4. Porcentaje de rebrote de Cynodon dactylon a los 15, 30 y 45 dda bajo diferentes dosis de Faena y en mezcla con Frigate. Cd. Delicias, Chih., 1987.

| Tratamiento                         | Rebrote (%) |       |       |
|-------------------------------------|-------------|-------|-------|
|                                     | 15          | 30    | 45    |
| 1. Glifosato 1.5 l/ha               | 0           | 15    | 23    |
| 2. Glifosato 2.0 l/ha               | 0           | 14    | 14    |
| 3. Glifosato 3.0 l/ha               | 0           | 1     | 2     |
| 4. Glifosato 4.0 l/ha               | 0           | 0     | 1     |
| 5. Glifosato + Frigate (1.5 + 0.5%) | 0           | 3     | 4     |
| 6. Glifosato + Frigate (2.0 + 0.5%) | 0           | 2     | 3     |
| 7. Glifosato + Frigate (3.0 + 0.5%) | 0           | 1     | 3     |
| 8. Glifosato + Frigate (4.0 + 0.5%) | 0           | 1     | 2     |
| 9. Testigo Limpio                   | 13          | 13    | 14    |
| 10. Testigo sin aplicación          | 100         | 100   | 100   |
| Fcal:                               |             |       |       |
| Trat                                |             | 31 ** | 33 ** |
| Reg (L)                             |             | 6 *   | 10 ** |
| (Q)                                 |             | 0 ns  | 2 ns  |
| CME                                 |             | 122   | 110   |
| CV (%)                              |             | 75    | 64    |

Regresión Linear (L) y Cuadrática (Q) para los tratamientos de dosis de Glifosato solo.

## Discusión

En el presente ensayo las 3 especies más importantes fueron: el zacate Bermuda con 32% de ocurrencia, el quelite con 19% y el zacate Johnson con 10%. Es común que los agricultores se apoyen en el control químico cuando el problema principal en sus predios es el zacate Bermuda o Johnson, ya que su control es difícil por otros métodos.

Los resultados muestran que en el zacate Bermuda al igual que con el Johnson una aplicación de Glifosato en dosis de 1.5 l/ha en mezcla con el coadyuvante Frigate al 0.5 se produce el mayor control, semejante sólo a la de las dosis más elevadas de 4 l/ha cuando el Glifosato se aplicó solo. Esta misma recomendación produjo que el porcentaje de rebrotes fuera nulo hasta los 45 días.

Aplicaciones de dosis bajas de Glifosato sin el coadyuvante fueron satisfactorias a largo plazo (45 días) observadas por su alta efectividad de control, pero desafortunadamente a estas fechas ya existía un alto porcentaje de rebrote en el zacate Bermuda (23%) y se iniciaba en el zacate Johnson (5%).

Ensayos que reporten el uso de Glifosato para control de zacate Bermuda en cultivos y en áreas sin cultivo son pocos (e.g. Martínez Díaz y Medina Pitalua, 1990; Aldaba, 1988), concordando que con una dosis de 4 l/ha se obtienen excelentes resultados.

También existen pocos experimentos que nos indican una disminución de la dosis cuando se utiliza el coadyuvante Frigate al 0.5% y solamente el trabajo de Michieka y Kamiri (1984), reporta una disminución de alrededor de 25-50% en la dosis del Glifosato a utilizar.

## Conclusiones

El zacate Bermuda (Cynodon dactylon) tuvo un 32% de ocurrencia, el quelite (Amaranthus spp.) un 19% y el zacate Johnson (Sorghum halepense) un 10%.

La dosis de Glifosato con la cual se tiene un mejor control por 45 días es de 4 l/ha, siendo estadísticamente no diferente a la que se tiene con 1.5 l/ha de Glifosato más 0.5% del coadyuvante Frigate.

De acuerdo con estos datos obtenidos, y con la bibliografía consultada se puede reducir la dosis de Glifosato entre un 25% y 50% cuando se mezcla con Frigate para el control del zacate Bermuda.

## Bibliografía

- Aldaba, M.J.L. 1988. Control químico de la maleza en áreas no cultivadas. p. 62. Resúmenes. IX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ESAHE, 25 de Oct. 1988, Cd. Juárez, Chih.
- Jordan, T.N. 1979. Influencing the action of herbicides. Crops and Soils 32: 9-12.
- Martínez Díaz, G. y Medina Pitalua, J.L. 1990. Control de zacate Bermuda (Cynodon dactylon L.) y estafiate (Ambrosia confertiflora) con dosis concentradas de Glifosato, en Caborca, Sonora. p. 71. Memorias. XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 7-9 Noviembre de 1990. Univ. de Gto. Irapuato, Gto.
- Michieka, R.W. and L.K. Kamiri. 1984. Effect of Frigate on Glyphosate performance. Dept. Crop Science. University of Nairobi, Kenia. Internal report.
- OMAF. 1987. Guide to chemical weed control. Publication 75. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Ontario, Canadá.

Robson D.S. 1959. A simple method for constructing orthogonal polynomials when the independent variable is unequally spaced. *Biom.* 15: 187-191.

Ross, M.A. and C.A. Lembi. 1985. *Applied Weed Science*. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.

CONGRESO DE SAN LUIS POTOSI

NOVIEMBRE, 1987

INDICE DE AUTORES

|                   |               |               |              |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| Aguilar, M.I.     | 358, 369      | Salas D.L.    | 15           |
| Alcantar R.J.J.   | 104, 110      | Salinas G.J.  | 345          |
| Alemán R.P.       | 88, 248       | Sánchez B.F.  | 15           |
| Aldaba M. J.L.    | 212           | Sánchez E.J.  | 324          |
| Ayala O.J.L.      | 28, 36        | Torres, G.A.  | 297          |
| Becerra R.N.      | 192           | Trejo M.J.    | 69           |
| Bojorquez B.G.    | 20            | Uribe, E.E.   | 118, 128     |
| Cano C.G.         | 81            | Valdez F.A.   | 95           |
| Castro M.E.       | 283           | Vargas Ch. D. | 47           |
| Cid J.J.G.        | 297           | Vargas, G.E.  | 47, 104, 110 |
| Coronado L.A.     | 135           | Vargas S.A.   | 358, 369     |
| Díaz J.M.         | 53            | Vega R.V.     | 20           |
| Esqueda E.V.      | 241           | Villar M.C.   | 36           |
| Espinosa M. J.A.  | 184           | Zamora A.J.M. | 135          |
| Gamboa V.A.       | 64            | Zavaleta B.P. | 69           |
| Gandarilla B.L.E. | 358, 369      |               |              |
| García G.R.       | 256           |               |              |
| González A.E.     | 235           |               |              |
| González I.R.M.   | 220           |               |              |
| Gutiérrez M.M.    | 184           |               |              |
| Hernández V. J.O. | 123           |               |              |
| Jiménez V. J.L.   | 47            |               |              |
| Labrada R.        | 5             |               |              |
| Lagunes T.A.      | 28, 36        |               |              |
| López R.L.        | 118, 128      |               |              |
| Moreno R.O.       | 303           |               |              |
| Morgado, G.J.     | 256           |               |              |
| Munro O.D.        | 47, 104, 110  |               |              |
| Narvaez M.N.      | 199           |               |              |
| Ojeda M.M. R.     | 171, 208, 231 |               |              |
| Ortega, A.        | 303           |               |              |
| Peña E.A.         | 146, 174, 178 |               |              |
| Pérez Q. J.N.     | 192, 199, 235 |               |              |
| Piñón V.H.M.      | 95            |               |              |
| Reichert, P.A.    | 123           |               |              |
| Reyes J.J.G.      | 95            |               |              |
| Reyes Ch. E.      | 271           |               |              |
| Ríos T.A.         | 76, 81        |               |              |
| Ríos R.I.         | 152           |               |              |
| Rodríguez H.C.    | 28, 36        |               |              |
| Rodríguez, J.C.   | 53            |               |              |
| Rojas, G.M.       | 76, 81, 88    |               |              |
| Romo O.J.M.       | 28            |               |              |
| Rosales R.E.      | 161, 283      |               |              |