



SOMECIMA

SOCIEDAD MEXICANA DE LA
CIENCIA DE LA MALEZA, A.C.



MEMORIA

IX

*Congreso Nacional de la
Ciencia de la Maleza*

(ARTICULOS)

PATROCINADORES

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA
"HERMANOS ESCOBAR"

SOCIEDAD MEXICANA DE LA
CIENCIA DE LA MALEZA, A. C.



26 AL 28 DE OCTUBRE, 1988

CD. JUAREZ, CHIHUAHUA

SOMECIMA

COMITE NACIONAL

MEMORIA

DEL

IX CONGRESO NACIONAL

DE LA CIENCIA DE LA MALEZA

CD. JUAREZ, CHICH.

26 A 28 DE OCTUBRE DE 1988

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA
"HERMANOS ESCOBAR"

SOCIEDAD MEXICANA DE
LA CIENCIA DE LA MALEZA

SOMECIMA

COMITE NACIONAL

Noviembre 1987 - Noviembre 1989

PRESIDENTE

Ing. Felipe Salinas García

TESORERO

Ing. Miguel A. Baltazar

PROTESORERO

Ing. Alejandro Vargas

VOCALIA INDUSTRIA

Ing. Jorge Zarur

VOCALIA UNIVERSIDAD Y EDITOR

Ph.D. Immer Aguilar Mariscal

VOCALIA SANIDAD

Ing. Miguel A. López A.

VOCALIA ECOLOGIA

Ing. Blanca Sierra

VOCALIA EDICION

Ing. Juan Manuel Osorio

VOCALIA EDICION

Ing. Lourdes Poblano

ZONA NORTE

Ing. Lázaro López

ZONA SUR

Ing. José Alfredo Barraza C.

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"HERMANOS ESCOBAR"

COMITE LOCAL

COORDINADORES

Ing. M.C. V. Javier Zepeda Ginez

Ing. Lázaro López Rodríguez

COMITE DE FESTEJOS

Ing. Angel Díaz Rodríguez

COMITE DE DIFUSION

Alejandro Sánchez

COMITE DE VEHICULOS, TRANSPORTE

Ing. Emilio Uribe Eguiluz

MODULO DE INFORMACION GENERAL

Ing. Ezequiel Montoya C.

IMPRESION Y PAPELERIA

Ing. Dagoberto Juárez Juárez

RECEPCION Y CLAUSURA

Ing. Irma E. Arteaga y.

MANTENIMIENTO DE FOROS Y EQUIPO

Ing. Benjamín Trejo G.

PATROCINADORES

Ing. Juan A. Holguín M.

CONTENIDO

Pág.

FORO I

BIOLOGIA, TAXONOMIA, ECOLOGIA Y APROVECHAMIENTO DE LA MALEZA

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL GREMIO DE ARVENSES EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL Y SU ROTACION EN TRES METODOS DE CONTROL. Por: Chávez C., M. y KOHASHI S., J.	1
ESTUDIO PRELIMINAR DE LA BIOLOGIA DEL CHAYOTILLO, <u>Sicyos deppei</u> G Don. Por: Zepeda A. Samuel y Kohashi-Shibata Josue.	11
ANALISIS CUANTITATIVO DEL CRECIMIENTO DE LA ARVENSE <u>Sim- sia amplexicaulis</u> (Cav.) Pers. Por: Luis E. Moreno Alvarado y Josúe Kohashi-Shibata. . .	24
CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA GERMINACION DE SEMILLAS DE DIEZ ESPECIES DE MALAS HIERBAS. Por: Ing. Islas Olmos Martín y M.C. Benítez V. Silvestre	39
EFFECTO DE LOS METODOS DE CONTROL Y DE CULTIVOS DE FRIJOL, MAIZ Y LA ROTACION DE AMBOS EN EL BANCO DE SEMILLAS EN EL SUELO. Por: Chávez C., M. Y Koshashi S., J.	50
EMERGENCIA, DENSIDAD Y PRODUCCION DE BIOMAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE MALEZA A TRAVES DEL AÑO DE CHAPINGO, MEX. Por: Aguirre, G.J. Y Urzúa, S.F.	59
EL ESTIERCOL DE BOVINO COMO PORTADOR DE SEMILLA VIABLE DE MALEZA Y EL EFECTO DE ESTA EN MAIZ FORRAJERO (<u>Zea mays</u>) EN TIZAYUCA, HIDALGO. Por: Copado, B.J.J. y Orrantía, O.M.	70
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, LUZ, ESTRATIFICACION Y ESCARIFICACION MECANICA SOBRE LA GERMINACION DE CUATRO ESPECIES DE MALEZAS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN MEXICO. Por: Ocampo R.R.A., Medina P.J .L. y Domínguez V.J.A. . .	79
EFFECTO DE METODOS DE CONTROL SOBRE LAS POBLACIONES Y GREMIOS DE ARVENSES EN LOS CULTIVOS DE MAIZ (<u>Zea maíz</u> L.) Y FRIJOL (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) Por: Urzúa, S.F., Kohasi, S.J. y González, E.M.	90

POTENCIAL ALELOPATICO DE 10 ARVENSES TROPICALES Y SU EFECTO SOBRE RABANO Y CALABAZA EN CONDICIONES DE LABORATORIO.
 Por: Ing. M.C. Angel Martínez Becerra y Dr. Stephen R. Gliessmani. 103

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN CULTIVOS DE TEMPORAL EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE (Guerrero y Michoacán).
 Por: Romero G., N.R. 126

FORO II

MANEJO INTEGRADO DE LA MALEZA

ARROPE DEL SUELO Y OTROS METODOS DE CONTROL DE LA MALEZA EN PAPAYO, Carica papaya L., EN ACTOPAN VERACRUZ.
 Por: Mandujano B.R., Sandoval R.R. y Ortiz O.A. 148

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA ENTRE LA YUCA (Manihot esculenta C.) Y MALEZA EN LA SABANA DE HUIMANGUILLO, TABASCO.
 Por: Legorreta P.F. 161

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN FRIJOL (Phaseolus vulgaris) EN LA COSTA DE NAYARIT.
 Por: Ríos Torres Asunción 171

METODOS DE CONTROL INTEGRADO DE MALEZA EN EL CULTIVO DE LA YUCA (Manihot esculenta C.) EN LA SABANA DE HUIMANGUILLO, TABASCO.
 Por: Legorreta P.F. 179

LA CANITA Sorghum bicolor (L.) Moench UN NUEVO PROBLEMA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS.
 Por: Rosales, R.E. 191

EVALUACION DE HERBICIDA EN CHILE SERRANO (Capsicum annuum L.) CV TAMPIQUEÑO 74 EN LA COSTA DE NAYARIT.
 Por: Ríos Torres Asunción 204

OPORTUNIDAD DE APLICACION PREEMERGENTE DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE LA YUCA (Manihot esculenta C.) EN LA SABANA DE HUIMANGUILLO, TABASCO.
 Por: Legorreta P.F. 214

PERSPECTIVAS DE CONTROL BIOLOGICO DE MALEZAS EN MEXICO.
 Por: González V. Blanca Estela. 224

CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS Y EN CULTIVOS
DE INVIERNO

- EFFECTO DE DOS HERBICIDAS Y DIESEL SOBRE EL CONTROL DE MEZ
QUITE (Prosopis juliflora) Y HUIZACHE (Acacia farnesiana)
Por: J. Miguel Avila Curiel 231
- EL CONTROL DE MALEZA EN TRIGO EN LA REGION DE LOS ALTOS DE
JALISCO.
Por: Alemán R., P. 237
- EVALUACION DEL HERBICIDA EXPERIMENTAL DPX M6316-30 SOBRE EL
CONTROL DE MALEZAS EN TRIGO (Triticum aestivum L) EN EL VA-
LLE DE TOLUCA.
Por: Martínez Rueda C.G. 248

FORO IV

CULTIVOS ANUALES Y PERENNES

- EFICIENCIA DEL METRIBUZIN Y ALACLOR MEZCLADOS CON METOLA-
CLOR EN SOYA (Glycine max (L.) Merr.) EN UN SUELO ARCILLO
SO POBRE EN MATERIA ORGANIZA.
Por: Carreño R.E., Mastache L.A.A., Olalde G.V.M. y Barra
za C.J.A. 260
- CONTROL QUIMICO DEL ESTAFIATE (Ambrosia confertiflora) EN
LOS VIÑEDOS DE LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA. CAECH-
CIANO -INIFAP.
Por: Martínez Díaz Gerardo 269
- CONTROL DE MALEZAS EN MAIZ-FRIJOL DE RELEVO EN SUELO CHAC-
LU'UM EN YUCATAN.
Por: Acosta Díaz Efraín, Reyes Guerrero Darío y Sánchez
García Marco 277
- EVALUACION DE TRES METODOS DE CONTROL DE MALAS HIERBAS EN
EL CULTIVO DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L) EN EL VALLE DE
TOLUCA, MEXICO.
Por: Morales Rosales E.J. y Martínez Rueda G.G. 287
- SELECCION DE HERBICIDAS APLICADOS EN PRE-TRANSPLANTE EN
CHILE.
Por: Medina, C.T. y Arevalo, V.A. 297

	Pág.
EFFECTO DE ALGUNOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE <u>Rottboellia exaltata</u> (L.) L.F. EN CAÑA DE AZUCAR. Por: Ma. Dolores Morales M.	309
ACTIVIDAD BIOLOGICA Y RESIDUALIDAD DE FOMESAFEN EN LA ROTACION FRIJOL (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) MAIZ (<u>Zea mays</u> L.) EN CHAPINGO, MEXICO. Por: Bolaños, E.A., Medina, P.J.L., Urzúa, S.F. y Viezca, G.F.C.	327
APLICACION SEMICOMERCIAL DE FOMESAFEN EN FRIJOL (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO. Por: Aldaba M.,J.L.	338
CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ CON LOS HERBICIDAS LASSO (ALACLOR) Y LARIAT (ALACLOR + ATRAZINA) Por: Ing. Efrén Aguila Rubio	345
EVALUACION DEL EFECTO PROTECTANTE DE CYOMETRINIL EN SORGO FORRAJERO CONTRA LA ACTIVIDAD DE HERBICIDAS A BASE DE METOLACLOR EN CUAUTITLAN IZC., MEXICO. Por: Casado H.A.	358
CONTROL QUIMICO DE LA MALEZA EN CEBOLLA DE INVIERNO (<u>Allium cepa</u> L.) BAJO TRANSPLANTE. Por: Aldaba, M.J.L.	369
PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE GARBANZO (<u>Cicer arietinum</u>), EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SONO. 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP. Por: Martínez D.G. y Medina P.J.	381
EFFECTO DE POBLACIONES NATURALES DEL CHAYOTILLO, <u>Sicyos deppei</u> G Don SOBRE EL RENDIMIENTO DE COSECHA DE MAIZ Por: Zepeda A. Samuel y Kohaski-Shibata Josué	391
EL PROBLEMA MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYLES-CA, CHIAPAS. Jiménez Victoria, J.L.	402
CONTROL QUIMICO Y CULTURAL DE <u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers, EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYLES-CA, CHIAPAS. Jiménez Victoria, J.L.	412

399
398
397
396
395
394
393
392
391
390
389
388
387
386
385
384
383
382
381
380
379
378
377
376
375
374
373
372
371
370
369
368
367
366
365
364
363
362
361
360
359
358
357
356
355
354
353
352
351
350
349
348
347
346
345
344
343
342
341
340
339
338
337
336
335
334
333
332
331
330
329
328
327
326
325
324
323
322
321
320
319
318
317
316
315

EFECTO DE ALGUNS HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO
DE *Rottboellia exaltata* (L.) L.F. EN CARA DE AZUCAR
Por: Mr. Dolores Portales M.

ACTIVIDAD BIOLOGICA Y RESISTENCIA DE FUMESAFEN EN LA
ROTACION FRIOLO (*Phaseolus vulgaris* L.) MAIZ (399
Mays L.) EN CHAPULTEPEC, MEXICO.
Por: Botanos, E.A., Medina, P. J., Urdan, S.F. y Vitero
C.A. G.F.C.

APLICACION SEMICOMERCIAL DE FUMESAFEN EN FRIOLO (398-
Phaseolus vulgaris L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO.
Por: Aldean, M. J.

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ CON LOS HER-
BICIDAS LASSO (ALACOR) Y LARLAT (ALACOR + ATRAZINA)
Por: Ing. Elyen Aguirre Rubio.

EVALUACION DEL EFECTO PROTECTANTE DE CYOMETRINIL EN
SORGO FORRAJERO CONTRA LA VIDA DE HERBICIDAS A BA-
SE DE METALACOR EN GUAYMAS, MEXICO.
Por: ...

CONTROL QUIMICO DE LA MALEZA EN CERREJA DE LINDA
(*Atium spp.* L.) BAJO TRANSPARENT.
Por: Aldean, M. J.

PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO
DE GARBANZO (*Cicer arietinum*), EN LA COSTA DE
HERMOSELLO, SONO. 1985/86. CAECH-CLANO-INITAP.
Por: Martinez, B.G. y Medina P.J.

EFECTO DE POBLACIONES NATURALES DEL CHAYOTILLO, *Sicyos*
DEPORTE DON SOBRE EL RENDIMIENTO DE COSECHA DE MAIZ
Por: Zapata A. Samuel y Kowalski-Szidat Jose.

EL PROBLEMA MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYTES-
CA, CHIAPAS.
Jimenez Victoria, J.L.

CONTROL QUIMICO Y CULTURAL DE *Synedon dactylon* (L.)
PERS. EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYTESCA, CHIAPAS.
Jimenez Victoria, J.L.

FORO I

BIOLOGIA, TAXONOMIA, ECOLOGIA Y APROVECHAMIENTO DE LA MALEZA

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL GREMIO DE ARVENSES EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL Y SU ROTACION EN TRES METODOS DE CONTROL

CHAVEZ C., M.*

KOHASHI S., J.**

Abstracto

Por cuarto año consecutivo se evaluaron en Montecillos, México, los cambios en la estructura del gremio de arvenses, en los cultivos de maíz, frijol y su rotación en tres métodos de control: químico, mecánico y testigo. Los atributos para evaluar la estructura del gremio de arvenses fueron: diversidad y equidad, los cuales indicaron que la estructura del gremio resultó alterada por los métodos de control ya que se presentó mayor diversidad en el control mecánico y menor en el testigo sin control de arvenses

Introduccion

De acuerdo con Guiller (1984), para los ecólogos de plantas y animales, la estructura de comunidades, en general representa todas las diferentes formas de como los miembros de una comunidad se relacionan e interactúan entre sí como es el caso de patrones de distribución de recursos, abundancia espacial y temporal de las especies en la comunidad, además en el presente trabajo se usa el término de gremio y no el de comunidad ya que está en el conjunto de poblaciones de especies de todos los organismos que ocurren juntos, sin embargo se puede referir a comunidades de pájaros o de insectos lo cual puede causar confusión por lo que gremio resulta mas adecuado para la descripción de grupos de poblaciones de especies vegetales que ocurren juntas y que utilizan un recurso particular de tal forma que los miembros de tales grupos interactúan fuertemente unos con otros y relativamente en forma débil con el resto de la comunidad

Por otra parte, el término arvenses se utiliza para denominar a las malezas que crecen en terrenos cultivados y que generalmente el hombre facilita su desarrollo cuando ya no causan daños al cultivo, puesto que las utiliza en su alimentación o para fines medicinales, industriales o aún como decorativas, por lo cual se puede decir que no son realmente malas.

Los frecuentes disturbios agrícolas (barbechos, rastreos, etc.) mantienen un nicho para estas especies que se distinguen por

* El presente artículo forma parte del trabajo de tesis con que el autor obtuvo el grado de Maestría en Ciencias, Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México

** Profesor Investigador. Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México

ser arvenses de rápida germinación, período vegetativo relativamente corto y una gran producción de semilla que se caracteriza por su alta longevidad (Miyaniishi y Cavers, 1980). Estos disturbios del ambiente físico necesarios para la producción de cultivos favorecen a las arvenses porque la frecuencia, duración e intensidad de las alteraciones ambientales provocadas por las prácticas agrícolas han determinado un aumento en su importancia, observándose a través de los años cambios en la flora de arvenses, ligados con las prácticas agrícolas (Barralis, 1972).

El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar si la aplicación de un solo método de control de arvenses en cultivos de maíz y frijol sembrados durante cinco ciclos consecutivos se afecta la estructura del gremio de arvenses analizando la abundancia relativa, riqueza, diversidad y equidad de especies. Para lograr esto se estableció un proyecto del cual los dos primeros años (1982 y 1983) le correspondieron a Celia Fuentes (1985), la cual reporta que al analizar los atributos de abundancia relativa de las especies encontró que en los tres métodos de control los cuales fueron químico, mecánico (deshierbes con azadón) y testigo sin control de arvenses, la mayoría de las especies tenían pocos individuos y al comparar estadísticamente estos resultados no se encontró significancia entre ellos ($P=0.05$) Kolmogorov Smirnov, Siegel 1985). Por otra parte al analizar la riqueza de especies encontró que a la cosecha de los cultivos el número de especies en el testigo sin control disminuyó a 8 y 7 en 1982 y 1983 respectivamente debido probablemente a la intensidad de competencia entre las especies de arvenses dada la alta abundancia de especies dominantes en este método de control.

En 1983 realizó cálculos de diversidad y equidad de especies donde en este último, los valores cercanos a 1.0 indican que todos los individuos están repartidos equitativamente entre las especies y los cercanos a 0.0 es que todos los individuos están concentrados en una o pocas especies. Con respecto a la diversidad encontró que las especies siempre fueron menos en el testigo sin control y por lo contrario en los disturbios ya sea químicos o mecánicos indujeron durante todo el ciclo de siembra una mayor diversidad especialmente en el método de control con azadón a partir de la segunda evaluación (aproximadamente 40 días después de la siembra) que fue donde se encontraron los valores mas altos de diversidad (2.08). El análisis de equidad de especies mostró que en todos los casos los individuos se encuentran repartidos en pocas especies, sin embargo se detectaron diferencias significativas entre el método de control químico con mayores valores de equidad en las cuatro evaluaciones a lo largo del ciclo con respecto a los otros dos métodos de control. Lo anterior sugiere que los herbicidas permiten una reducción mas generalizada en la densidad de las especies de arvenses.

Los resultados de los atributos utilizados para detectar los cambios en la estructura del gremio de arvenses realizados en 1984 por Tena Meza (comunicación personal) indicaron que estos fueron semejantes a los obtenidos por Fuentes (1985) aunque estos fueron ligeramente superiores.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el área experimental del Colegio de Postgraduados, en Montecillos, Estado de México, exactamente en el mismo lugar que en los tres años anteriores

Los tratamientos fueron: tres métodos de control de arvenses mecánico (deshierbe con azadón, testigo sin control y químico, donde en frijol se utilizó la mezcla de Linuron + Metolaclor (0.5 + 1.5 kilos de ingrediente activo por hectárea (kg i.a./ha) y en maíz la de Atrazina + Metolaclor (1.0 + 2.5 kg i.a./ha), en cuanto al tratamiento de cultivos estos fueron cuatro: maíz, frijol, rotación maíz-frijol (el presente año correspondió a maíz) y testigo sin cultivo

Cada tratamiento ocupó una parcela de 4.8 m de ancho y 5.0 m de largo señalando que a cada tratamiento le correspondió la misma parcela que en los tres años anteriores

El diseño experimental fue de parcelas divididas, donde a las parcelas grandes correspondieron los tratamientos de control de arvenses y las subparcelas a los cultivos los cuales se distribuyeron en el campo en bloques al azar señalando que la aleatorización fue la misma que se efectuó en 1982 cuando se inició el proyecto ya que por la naturaleza de investigación no fue necesario efectuarla de nuevo

El experimento se sembró el 1ro. de junio de 1984 con la variedad de frijol Canario 107 el cual se fertilizó de presiembra con 40-40-0 kilos por hectárea y maíz variedad H-30 que se fertilizó también de presiembra con la fórmula 100-40-0 kg/ha, después de esta operación se regó puesto que era necesaria la humedad para aplicar la mezcla de herbicidas, posteriormente el régimen de lluvias fue suficiente para que los cultivos completaran su desarrollo

Las plagas y enfermedades se controlaron de acuerdo a un programa de aplicación de insecticidas y fungicidas recomendados por el Campo Experimental del Valle de México

En cada tratamiento se marcó al inicio de desarrollo del cultivo un cuadrado de .50 x .50 donde se efectuaron conteos del número de arvenses identificándolos por especies a los 30, 60 y 84 días después de la siembra (dds) y a los 145 dds cuando se cosechó el frijol y 167 dds a la cosecha de maíz, datos que fueron útiles para detectar las diferencias entre las estructuras del gremio de arvenses bajo los métodos de control por medio del análisis de la abundancia relativa (distribución de la densidad entre las especies y curvas de diversidad-dominancia, la riqueza de especies y la equidad o uniformidad, también se calculó el índice de Shannon Wiener (H^1) que combina dos componentes de diversidad (número de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de los individuos en las diferentes especies (Krebs, 1985) y la equidad (J^1) que nos informa cuando los valores son cercanos a 1.0 que todos los individuos están equitativamente repartidos entre las especies y que los valores cercanos a 0.0

señalan que los individuos están concentrados en una o pocas especies (Pielou, 1969), para las comparaciones de los valores de riqueza, diversidad (H^1), equidad (J^1) y para las gráficas de distribución de la densidad y diversidad-dominancia se utilizó la prueba no paramétrica de comparación de rangos de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1985)

Resultados y Discusión

Riqueza de especies. El número de especies es el primero y mas antiguo concepto de diversidad y se conoce como riqueza de especies

El análisis de las medianas del número de especies muestra diferencias significativas entre los métodos de control en cada una de las cuatro evaluaciones (Cuadro 1). En el control químico, el mayor número de especies se registró en la segunda evaluación (Cuadro 1) a consecuencia de que el efecto residual de los herbicidas había terminado, presentándose a partir de esta fecha una declinación gradual en el número de especies hasta registrar la cantidad mas baja en la última evaluación

En el control mecánico (deshierbe con azadón) y testigo sin control de arvenses se registró la mediana del número de especies mas alta en la primera evaluación, disminuyendo en las siguientes evaluaciones hasta alcanzar los valores mas bajos en la última evaluación, donde el efecto de la competencia intra e interespecífica fue mas marcada en el testigo sin control de arvenses

Para evaluar la abundancia relativa de las especies en los métodos de control de arvenses se graficó la distribución de la densidad y se trazaron curvas de diversidad-dominancia

Los histogramas que resultaron de la distribución de la densidad (Figura 1) muestran que la mayoría de las especies poseen pocos individuos y la comparación estadística entre métodos de control para una misma evaluación y entre evaluaciones para un solo método de control indicaron diferencias significativas (Cuadro 1) en la primera evaluación y ésta fue entre el método de control químico y el testigo sin control de arvenses, esto se debió a que el control químico eliminó a las arvenses en las primeras etapas de desarrollo de los cultivos, por lo contrario en el testigo sin control se dejó proliferar libremente a las arvenses. Cabe señalar que en los cuatro años de evaluación del proyecto es la primera ocasión en que se encontraron diferencias significativas entre métodos de control

Las curvas de diversidad-dominancia que se obtuvieron de los métodos de control (Figura 2) en las diferentes evaluaciones nos indicaron también que la mayoría de los individuos pertenecen a pocas especies, la comparación estadística de éstas curvas no fue significativamente diferente ($P > 0.05$ prueba de Kolmogorov-Smirnov, Cuadro 3)

Respecto a los resultados del presente trabajo con los 3 años anteriores no se encontró variación a pesar de que las especies dominantes no fueron las mismas en los diferentes métodos de control, el gremio de arvenses siguió un mismo patrón de abundancia relativa durante todo el ciclo de siembra

Las curvas de diversidad-dominancia registradas en 1985, son semejantes a las que se obtuvieron en 1983 y 1984 y si estas curvas se ajustaran con seguridad seguirían una línea recta con pendiente pronunciada de tal manera que la estructura del gremio de arvenses parece ajustarse al modelo de series geométricas Motomura el cual parte del supuesto de que la productividad y composición de especies en las comunidades de plantas están determinadas por factores ambientales como son humedad, luz, temperatura y nutrimentos (Whittaker, 1965). Estas curvas son características de comunidades que se desarrollan bajo condiciones ambientales rigurosas como es el caso de una siembra de temporal donde generalmente las plantas están sometidas a falta de agua. Bajo estas condiciones, generalmente se presenta un pequeño grupo de especies dominantes, uno intermedio con mayor número de especies de importancia moderada y un pequeño número de especies las cuales por lo general son raras y como en el presente trabajo es la primera vez que se detectan (Whittaker, 1965; Wilson et. al. 1985)

Indices de Diversidad (H^1) y Equidad (J^1)

En el Cuadro 4 se observan los índices de diversidad y equidad obtenidos en las cuatro evaluaciones del ciclo 1985, los cuales comparados con los del año anterior presentan en general valores con diferencias que aunque son menores son ligeramente superiores

La prueba de comparación múltiple de rangos de Kruskal-Wallis (Hollander y Wolfe, 1973) registró diferencias significativas entre métodos de control en cada una de las evaluaciones. En general los valores de H^1 mas altos se detectaron en el control mecánico por lo que el deshierbe con azadón propicia el desarrollo de un mayor número de especies

En cuanto a los valores de equidad, estos fueron diferentes estadísticamente en los diferentes métodos de control. Es de observar que en las evaluaciones todos los individuos están concentrados en pocas especies, siendo mas notoria esta equidad en la forma de control correspondiente al testigo sin control

Conclusiones

De acuerdo a los atributos de riqueza de especies, diversidad y equidad, la estructura del gremio de arvenses fue afectada por la aplicación de métodos de control

En el método de control químico se redujo el número de especies, mientras duró el efecto residual, mostrando al final del ciclo los valores mas bajos de diversidad en este método de control motiva

do por la competencia ejercida por el acahualillo (Simsia amplexicaulis) la cual pasó a ser la especie dominante substituyendo al quelite (Amaranthus hybridus)

En el método de control mecánico se encontraron los valores de diversidad mas altos, lo cual indica que los deshierbes con azadón favorecen las poblaciones de arvenses, pero fue en este método donde se encontró el mayor número de especies

En el testigo sin control de arvenses se encontraron los valores de diversidad mas bajos que en todos los métodos de control, como consecuencia del dominio de una especie (Simsia) sobre las otras especies presentes en el experimento

Bibliografía

- Barralis, G. 1972. Evolution comparative de la flore adventice avec on sons desherbage chimique. Weed Res. 12: 115-127
- Fuentes Delgado, C.L. 1985. Efecto de los tratamientos de control de arvenses sobre las poblaciones y gremios de arvenses en cultivos de frijol Phaseolus vulgaris L. y maíz Zea mays L. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduos. Chapingo, México. 194 p
- Guiller, P.S. 1984. Community structure and the niche. Chapman and Hall, New York. 176 p
- Hollander J., L. and D.A. Wolfe. 1973. Nonparametric Statistical Methods. Wiley series in probability and mathematical statistics. John Wiley and sons. 503 p
- Krebs Charles, J. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. Traducido del inglés por Jorge Blanco. Harla. 753 p
- Miyanishi, k. and P.B., Cavers. 1981. Effects of hoeing and rototilling on some aspects of the population dynamics of pure stands of Portulaca oleraceae L. (purslane). Weed Res. 21: 47-58
- Pielou, E.C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley inter science. New York. 286 p
- Siegel, S. 1985. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Novena reimpresión. Traducción del inglés por Javier Aguilar Villalobos. Trillas, México, Distrito Federal, 344 p
- Whittaker, R.H. 1980. Clasification of plant communities Dr. W. Junk publishers. I. reimpresion. The Hogue the netherlands. 79-111 p
- Wilson, R.G., Eric, D., Kerv and Lewis A., Nelson. 1985. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed problems. Weed Sci. 33-171-175

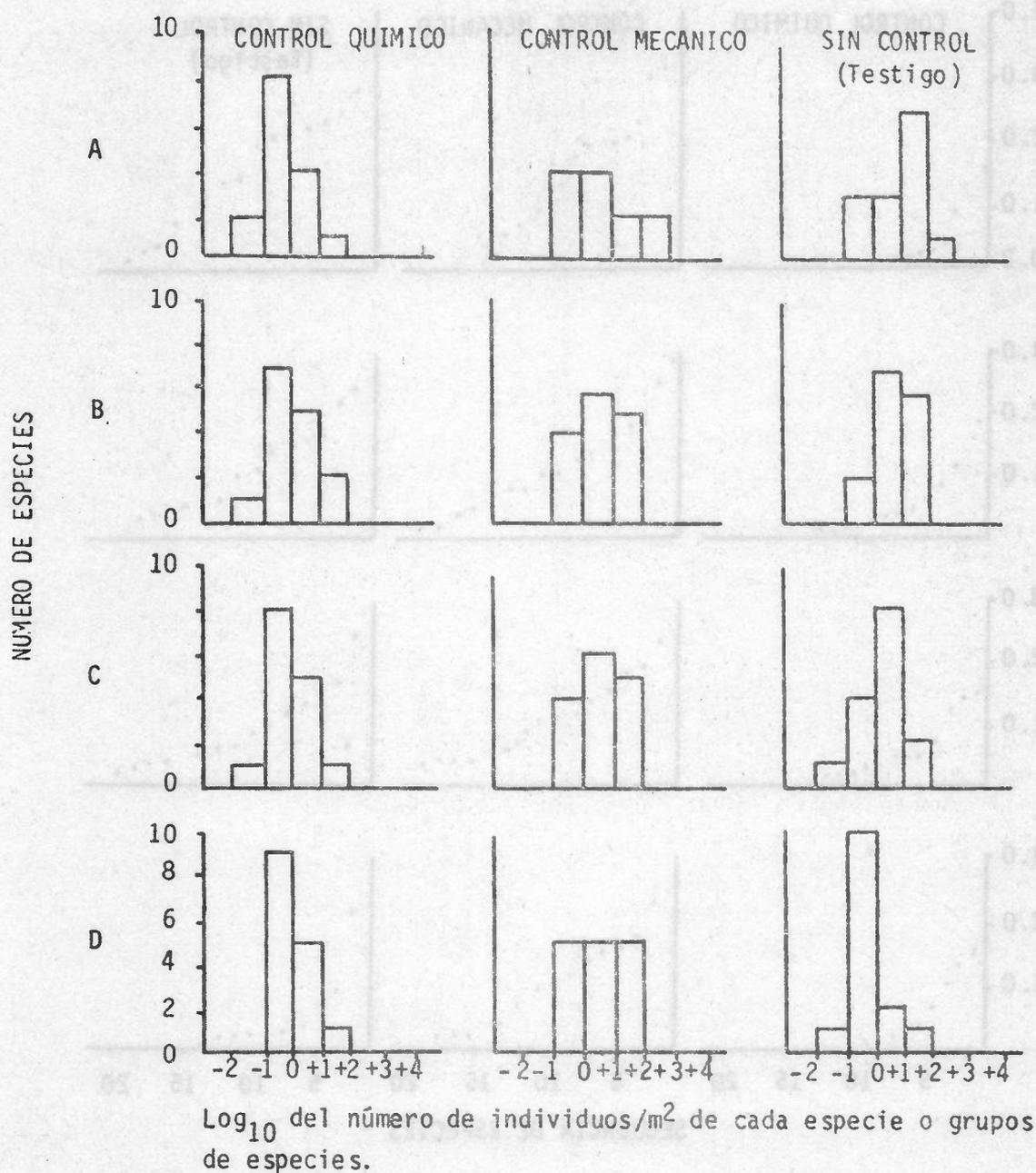


Fig. 1. Distribución de la densidad de especies de arvenses en métodos de control: químico, mecánico y sin control (testigo) en fechas de evaluación: a) 25-29 días después de la siembra (dds), b) 58-60 dds, c) 84-86 dds, d) cosecha de los cultivos (115 dds cosecha de frijol y 167 dds cosecha de maíz) para la cuantificación del número básico de especies y grupo de especies fue de 15.

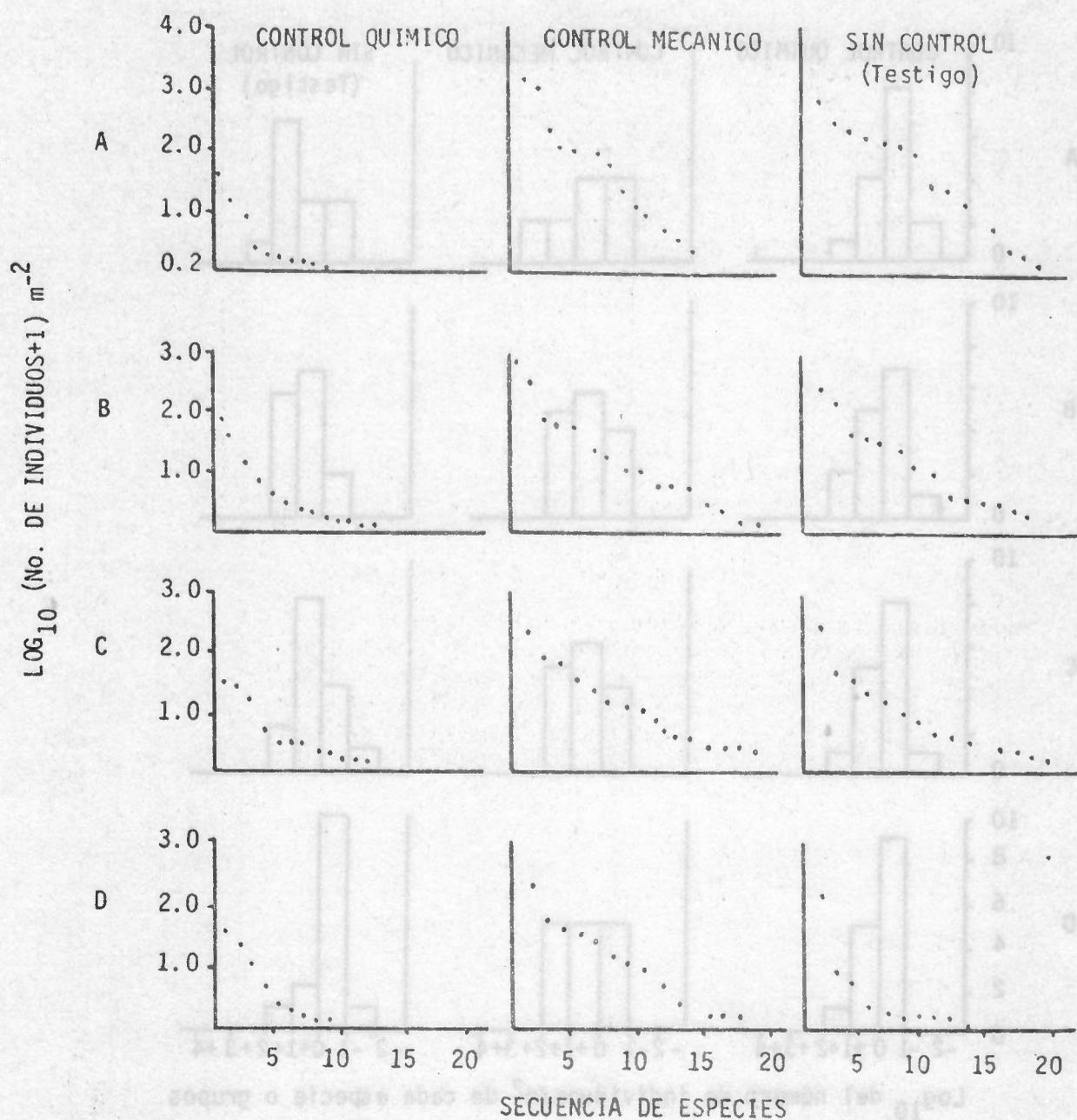


Fig. 2. Curvas de diversidad-dominancia de las especies de arvenses sometidas a tres formas de control: químico, mecánico y sin control (testigo), en 4 fechas de evaluación: a) 25-29 días después de la siembra dds, b) 58-60 dds, c) 84-86 dds. d) Cosecha de los cultivos (115 dds. cosecha de frijol y 167 dds. cosecha de maíz).

Cuadro 1. Medianas del número de especies por unidad experimental bajo tres métodos de control y en cuatro evaluaciones. Montecillos, México.

	Evaluaciones ¹			
	I N=12	II N=12	III N=12	IV Cosecha N=12
Métodos de Control				
Químico	5.5 b ¹	9.5 b	7.0 c	5.0 b
Mecánico	12.0 a	9.5 b	9.0 a	8.0 a
Testigo sin control	12.0 a	10.0 a	8.0 d	6.0 b

El grupo de gramíneas cuenta como una sola especie

¹Medianas con la misma letra no son diferentes de acuerdo a la comparación múltiple de la suma de rangos de Kruskal-Wallis. (Hollander y Wolfe 1973)

Cuadro 2. Valores de K_D de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (Siegel 1985) para la distribución de la densidad entre las especies de Arvenses bajo dos fuentes de variación: (A) métodos de control y (B) entre evaluaciones

(A) Entre métodos de control				
	Evaluaciones			
	I	II	III	IV Cosecha
Control químico vs Control mecánico	6 N.S.	4 N.S.	5 N.S.	4 N.S.
Control químico vs Sin control (testigo)	8*	6 N.S.	4 N.S.	2 N.S.
Control mecánico vs Sin control (testigo)	5 N.S.	4 N.S.	3 N.S.	6 N.S.
(B) Entre evaluaciones				
	1ra. vs 2da. Evaluación	2da. vs 3ra. Evaluación	3ra. vs 4ta. Evaluación	
Control químico	2 N.S.	1 N.S.	1 N.S.	
Control mecánico	2 N.S.	4 N.S.	6 N.S.	
Sin control (testigo)	3 N.S.	4 N.S.	6 N.S.	

* $P \leq 0.05$

N.S. $P > 0.05$

Cuadro 3. Valores de K_D de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (Siegel 1985) para las curvas de Diversidad-Dormancia de los Gemios de Arvenses en cuatro evaluaciones. Montecillos, México. 1985

Métodos de control	Evaluaciones ¹			
	I	II	III	IV
Control químico vs Control mecánico	6 N.S.	4 N.S.	4 N.S.	3 N.S.
Control químico vs Sin control (testigo)	5 N.S.	4 N.S.	3 N.S.	3 N.S.
Control mecánico vs Sin control (testigo)	3 N.S.	3 N.S.	2 N.S.	4 N.S.

N.S.: No significativo con P 0.05

Cuadro 4. Indices de Diversidad (H'), Equidad (J') de los Gremios de Arvenses en tres métodos de control y cuatro evaluaciones. Montecillos, México. 1985

Formas de Control	Evaluación I (N=12)		Evaluación II (N=12)		Evaluación III (N=12)		Evaluación IV Cosecha (N=15)	
	N'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'
Químico	1.83 b ¹	0.34 a	1.96 c	0.39 a	2.07 b	0.38 b	2.11 b	0.5 a
Mecánico	2.99 a	0.03 b	2.12 b	0.06 b	2.66 a	0.10 a	2.31 a	0.13 a
Testigo Sin Control	1.76 b	0.01 b	2.40 a	0.04 b	1.64 c	0.05 a	1.53 c	0.04 a
Promedio	2.19	0.13	2.16	0.16	2.12	0.18	2.0	0.11

¹ Evaluaciones I, II y III N=12; Evaluación IV N=15

² Formas de control con la misma letra no son diferentes de acuerdo a la prueba de comparación múltiple de la suma de Rangos de Kruskal - Wallis P 0.05

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA BIOLOGIA DEL CHAYOTILLO, *Sicyos deppei* G DonZepeda A. Samuel¹Kohashi-Shibata Josue²Introducción

Los estudios sobre la biología de la maleza, se ha incrementado conforme la ciencia de la maleza avanza (Parka, 1976), en el entendido de que el conocimiento de la planta y su forma de vida, es un antecedente útil para desarrollar o hacer más eficiente las medidas de control (Hill, 1977).

Todas estas consideraciones han generado en la última década, un aumento en la participación de estos estudios en las publicaciones especializadas. En Weed Science en el período de 1952-57, el 16.5% del total de trabajos versaban sobre este tema, y ya para 1986 éstos llegaron al 32%. En Weed Research el porcentaje en 1986 fue de un 43.8%. En Australia y Canadá se han generado estudios biológicos de varias especies importantes de maleza, publicándose después como compendios de la biología de una especie dada (The biology of Australian weeds; The biology of Canadian weeds, p. ej. 13. *Cirsium arvense* (L) Scop).

En el país, existen malezas que ocurren en forma localizada y cobran importancia por la reducción que causan al rendimiento de los cultivos. Tal es el caso del chayotillo, *Sicyos deppei* G Don, que antes había sido identificado como *S. angulatus* (Rodríguez, 1985). Esta maleza está cada vez más difundida en los cultivos de trigo, cebada y maíz principalmente, en los Valles Altos de México, disminuyendo los rendimientos y acamando las plantas. Presenta resistencia al herbicida 2,4-D, ampliamente usado para el control de maleza de hoja ancha. Para su control se han planteado el uso de otros herbicidas que han funcionado con mayor o menor eficiencia. Los estudios sobre su biología han sido nulos, aun cuando ya en 1954, Loomis recomendó realizarlos al reconocer su importancia en los Valles Altos del país.

¹ Investigador de la Red de Maleza del CIFAP-Jalisco. Campo Auxiliar "Ocotlán". Apartado Postal No. 79, 47800 Ocotlán, Jalisco. México.

² Director de Investigación del Centro de Botánica del C.P.

El presente trabajo plantea como objetivo, contribuir al conocimiento de algunos aspectos de la biología de esta especie. Para esto, se plantean cinco puntos que se consideran de interés: nombre, distribución, desarrollo, floración e insectos y patógenos que interactúan con la planta.

Materiales y métodos

Nombre. Se hizo una revisión bibliográfica, de herbarios y recorridos de campo en algunas regiones de México, Querétaro y Puebla y se obtuvo información sobre su nombre científico y sus nombres regionales.

Distribución. Se visitaron: el Herbario Nacional de la UNAM (MEXU), Herbario Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA), Herbario Nacional de Maleza de la SARH y Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), revisando las colectas de esta especie. Se obtuvieron colectas de la Sierra Tarasca en Michoacán y del Valle de Tlaxcala.

Desarrollo. La especie en estudio es una planta trepadora de crecimiento indeterminado, con frutos espinosos que caen con cierta facilidad al madurar. Se realizó un estudio autoecológico, estableciendo una población de plantas aisladas sobre un soporte vertical y horizontal, para lograr un buen manejo de muestra.

La siembra se estableció en Montecillos, Texcoco, Méx. ($19^{\circ}30'N$; $90^{\circ}15'0$ y 2240 msnm) en cuatro hileras de 60 m de largo y mediando 5.0 m entre ellas. Se sembró en forma directa a 0.5 m entre plantas el 19 de junio, emergiendo el total de plántulas para el 30 del mismo mes. Se fertilizó con 60-40-00 (N, P_2O_5 , K_2O) a la siembra. Se instaló un soporte vertical en toda la hilera de 2.0 m de alto con carrizos e hilo y uno horizontal de 5.0 m de ancho a 2.0 m de altura con una malla de nylon.

Se realizaron cuatro muestreos: I. 30 días después de la emergencia (dde), cuando el 50% de las plantas mostraban un inicio de ramificación mayor de 3.0 cm; II. 50 dde, cuando el 50% de las plantas presentaban flores en anthesis; III. 75 dde, cuando el 50% de las plantas presentaban al menos una infrutescencia con frutos café oscuro o negros;

IV. 115 dde, cuando las plantas se presentaron dañadas por las heladas. Se aclarearon las plantas a la mitad después de cada muestreo, teniendo para el último, plantas a una distancia de 4.0 m en la hilera.

Debido a la variación en tamaño que presentaban las plantas, para el primer muestreo se dividieron en tres categorías en base al número de nudos del tallo principal, respetándose esta división en los subsecuentes. Se utilizó la fórmula de Neyman (Gómez, 1977) para muestreo estratificado para determinar el número de plantas a muestrear para cada categoría (n_i) en un tamaño total de muestra (n).

Se manejaron los datos por planta determinando promedios por categoría y total, siendo éstos últimos en los que se basan las gráficas y cuadros que se presentan.

Algunos aspectos sobre floración. En el total de plantas que se tenían para evaluar desarrollo al inicio de floración, se realizó una observación de las inflorescencias de cada planta.

Se siguió el desarrollo de las partes de un nudo terminal de una rama y de su entrenudo inferior. Se registró la posición y desarrollo de las inflorescencias masculinas y femeninas para una fecha dada, en plena etapa de floración. Asimismo, se etiquetaron las inflorescencias femeninas y masculinas cuando presentaban las primeras flores en antesis. En las femeninas se contaron en un 40% del total de las plantas el total de flores en antesis y el total de frutos de coloración café oscura en la infrutescencia. Todo esto en cuatro plantas para cada una de las observaciones.

Algunos factores bióticos que interactúan con la planta. Se realizaron colectas de los insectos y patógenos presentes en las plantas durante todo su ciclo.

Resultados y discusión

Nombre. Rodríguez en 1985 indica que para el Valle de México, la especie que antes se identificara como *S. angulatus*, es realmente

S. deppei G Don y que la primera no se encuentra en el valle.

Consignados ya sea con uno u otro de los nombres científicos, se encuentran citados los nombres comunes de: acarino, ximacol (Martínez, 1979) y calabacilla (Rodríguez y Agundis, 1981) y en los ejemplares de herbario se encuentran anotados estos dos últimos, aunque predomina el de chayotillo.

En el Estado de México, se le conoce como atatana (en el Sureste), tatana y chayotillo (en el Este). En la parte alta de Puebla como tlapaloso y en el Valle de Tlaxcala como tlapalazón. En la parte alta del Sur de Querétaro, así como en las regiones ya citadas, se le conoce también como chayotillo.

Distribución. Los ejemplares de herbario, así como las colectas provenientes de Michoacán y Tlaxcala, muestran la distribución de *Sicyos deppei* G Don en nueve Estados del país (Figura 1). Se presenta en zonas como la Sierra Tarasca en Michoacán, la parte alta del Sur de Querétaro (Amealco, Qro.), el Valle de Toluca y en todo el Estado de México, el Valle de Tlaxcala, Guanajuato, Jalisco y las partes altas de Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Es pertinente comentar que en general las malezas son poco colectadas y que su presencia en herbarios no especializados es limitada, siendo esto una limitante para conocer la distribución de esta especie.

Desarrollo. La planta presentó una emergencia epígea. La planta empezó a emitir ramas de primer orden en los nudos dos a cuatro del tallo principal, cuando éste tenía de seis a nueve nudos y conforme su desarrollo avanzaba se ramificó profusamente, hasta generar ramas de tercer orden. De esta manera para el último muestreo (115 dde previo a la helada), se registró un promedio de 200 ápices correspondientes a otras tantas ramas por planta.

La velocidad de crecimiento del tallo principal fue menor que la de las ramas, sobre todo a los 75 dde. La mayor velocidad de crecimiento en longitud de las ramas, ocurrió entre 50 y 75 dde, y disminuyó

ligeramente para el último muestreo (115 dde; Figura 2).

Al analizar el crecimiento de la hoja y la inflorescencia masculina y la femenina en el nudo terminal de una rama, en etapa de floración de la planta, así como su entrenudo basal (Figura 3), exhibieron un crecimiento más rápido del entrenudo, el cual en cuatro días termina un crecimiento, mientras que en tanto la lámina como el peciolo dejan de crecer a los ocho días de que fueron expuestos. La inflorescencia masculina mostró durante 24 días un crecimiento constante hasta que la totalidad de sus flores presentaron antesis.

En lo que toca al peso seco (Figura 4), la raíz presentó una tasa relativa de incremento constante, inclusive para el último período entre el tercer y cuarto muestreo, donde las otras estructuras disminuyen su tasa relativa de incremento de peso seco. Esta característica pudiera estar relacionada con la capacidad que presentan varias especies de la familia de las cucurbitáceas de formar raíces carnosas como *Sechium edule* (chayote).

En general, se observa para peso seco la misma tendencia que para acumulación de partes y longitud de la planta, es decir existe un período de alta tasa relativa de acumulación de peso seco en hojas, tallo principal, ramas, zarcillos, e inflorescencias masculinas que va hasta 25 días después del inicio de la floración y después decae para el último muestreo.

Asimismo, existió una alta tasa relativa de asignación de materia seca a frutos, sobre todo en los 25 días después del inicio de floración y continuó alta hasta el último muestreo.

Algunos aspectos sobre floración. *Sicyos deppei* es una planta monoica, que presenta en la mayoría de los casos los dos sexos en el mismo nudo.

En el campo, la floración se inició 50 días después de la emergencia de las plantas, ésta fue acropétala, es decir de la base de la planta hacia el ápice. Al momento de iniciarse la floración, en uno a cuatro

nudos situados hacia la parte inferior, se presentaron las primeras inflorescencias, las cuales fueron exclusivamente masculinas (Figura 5). En los nudos subsecuentes se presentaron inflorescencias masculinas y femeninas en el mismo nudo.

En un nudo con inflorescencias de ambos sexos, la floración fue protogínea (Figura 3). Esto es, las flores femeninas presentaron antes tres o cuatro días antes que las masculinas. Este fenómeno probablemente favorece la polinización cruzada y se presentó durante todo el período de floración.

Al inicio de la floración las plantas se diferenciaron sexualmente; algunas presentaron inflorescencias masculinas con un desarrollo normal del pedúnculo y cuerpo corto de la inflorescencia. Las flores se presentaban como botones atrofiados que nunca desarrollaron ni llegaron a presentar polen. Esta esterilidad se mostraba en todas las inflorescencias masculinas de algunas plantas, sin afectar la funcionalidad de las flores femeninas.

Esta anomalía sexual se presentó en la población de plantas para observación de su desarrollo, en un 17.7%. Esta situación pudiera estar también involucrada en la facilidad de polinización cruzada.

El tiempo a "maduración" del fruto, es decir, los días desde antes de una flor a la adquisición de la coloración café o negra del fruto, fue de 24 a 26 días. Aquí el uso del término maduración fue subjetivo, ya que no se evaluó su porcentaje de germinación antes de alcanzar esta coloración.

Algunos factores bióticos que interactúan con la planta. Se presentaron insectos depredadores; *Lytta eucera* (Chev), un Meloidae entre los 20 y 40 días después de la emergencia (dde) del chayotillo, comportándose como un voraz defoliador. En este mismo lapso se localizó a *Epilachna oscurella* Mulsant que dañaba las hojas, las partes terminales de las ramas y los zarcillos. Las diabroticas, *Diabrotica longicornis* (Say) y *Diabrotica undecimpunctata* sbp *howarde* Barber, en etapas más avanzadas del desarrollo de la planta, como defoliadores y "ladrones" de polen.

En la etapa de floración, se observó daño en el desarrollo de algunas flores masculinas, el cual era causado por la larva de un insecto de la familia Cecidomyidae. Los botones dañados presentaban una coloración verde en la corola aun después de alcanzar un tamaño tan grande como las normales en antesis, pero no presentaban antesis y posteriormente ocurría la abscisión del botón. Al examinarlas se podría observar gran cantidad de pequeñas larvas congregadas en la base de los estambres, bajo las anteras. Ya en el suelo, las larvas abrían un conducto en el botón, por el que salían y se trasladaban a distancias relativamente grandes y después buscaban una grieta en el suelo, donde desaparecían.

Ocurrieron gran cantidad de insectos de diferentes familias como polinizadores, destacando la Syrphidae, Colletidae y Apidae por la cantidad de individuos presentes en las plantas. En menor proporción se encontraron individuos pertenecientes a las familias Sphecidae, Cantharidae, Stratiomyidae, Scarabidae, Lepidopterae y otras que no fueron identificadas.

Los patógenos presentes en la planta, fueron un "mildiu", *Peronospora* sp. en las hojas basales, con un daño leve sin llegar a ocasionar necrosis. Asimismo, para la parte final del desarrollo de las plantas, se encontraron algunos con daño de virus en la parte terminal de las ramas, que redujeron el área foliar.

Figura 1. Localidades de colecta de los ejemplares de *Sida* de los que se tomaron las fotografías. Los ejemplares de *Sida* de los que se tomaron las fotografías se encuentran en el Herbario Nacional de la UNAM (MEXU), Herbario Nacional del Colegio de Postgraduados (CHAP), Herbario Nacional de la UNAM y Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), hasta marzo de 1988.

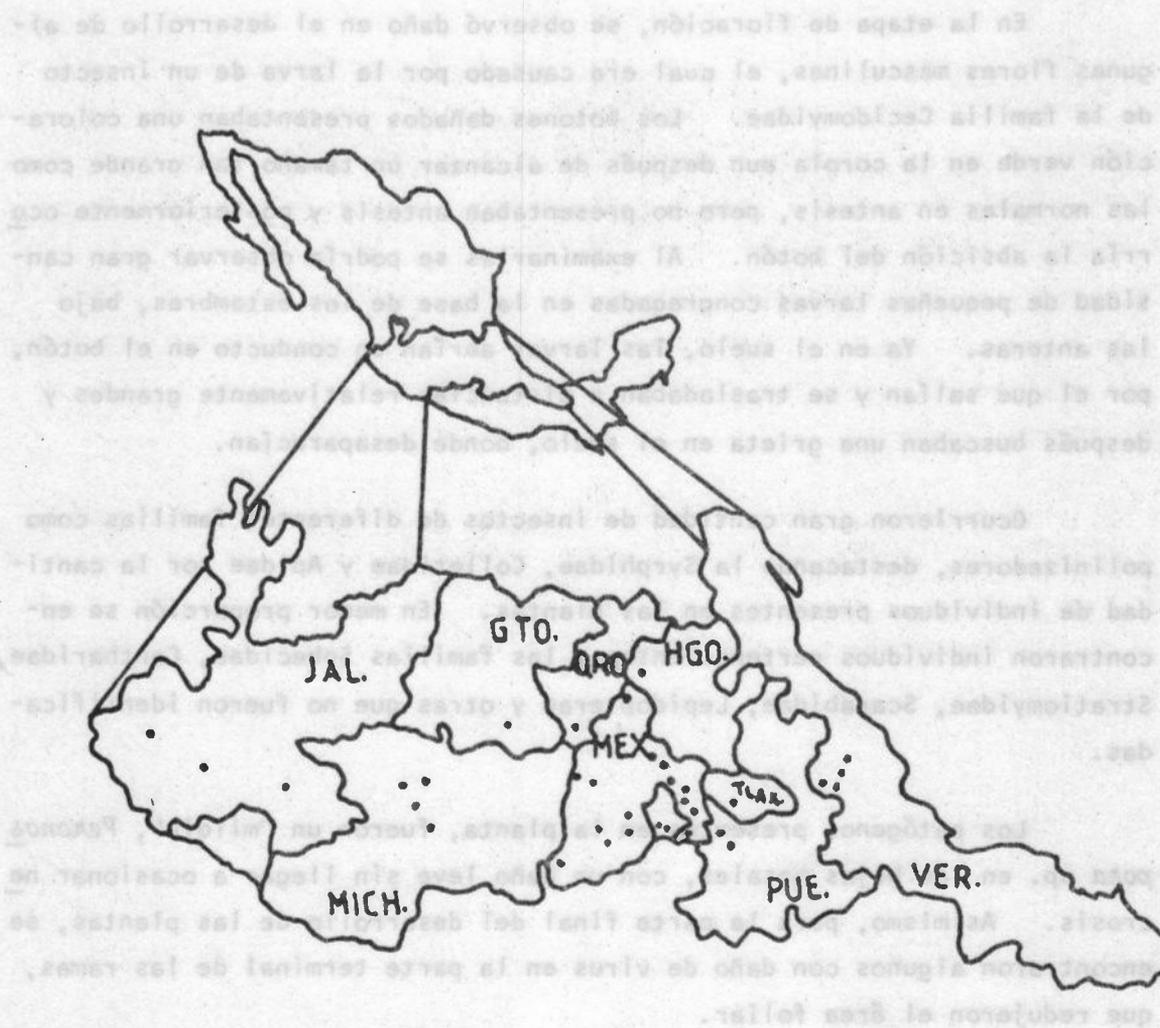


Figura 1. Localidades de colecta de los ejemplares de *Sicyos deppei* G Don existentes en: Herbario Nacional de la UNAM (MEXU), Herbario Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA), Herbario Nacional de la Maleza de la SARH y Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), hasta marzo de 1988

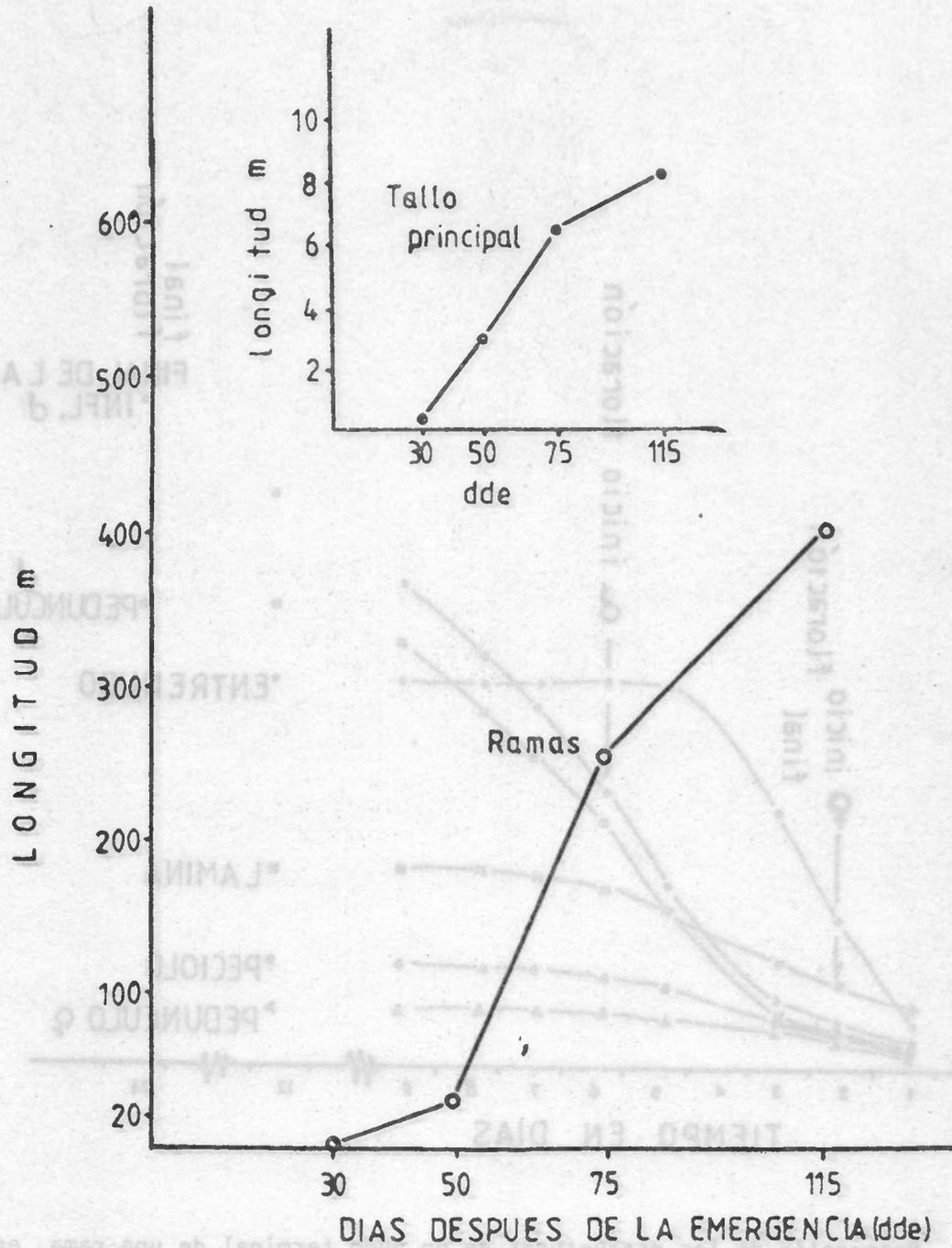


Figura 2. Longitud del tallo principal y de las ramas de *Sicyos deppei*, durante su desarrollo

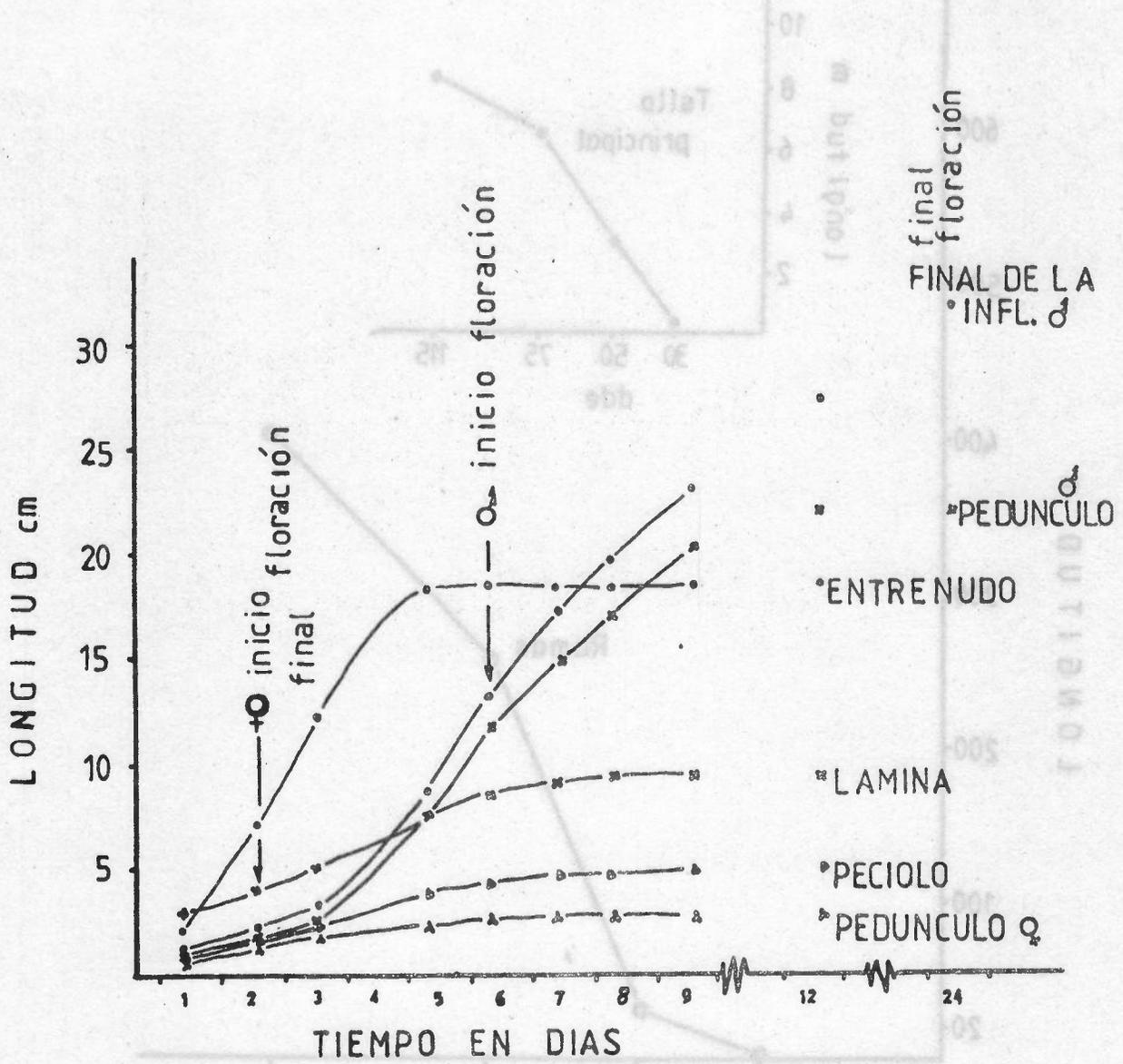


Figura 3. Desarrollo de las estructuras de un nudo terminal de una rama, en etapa de floración plena y de su entrenudo basal

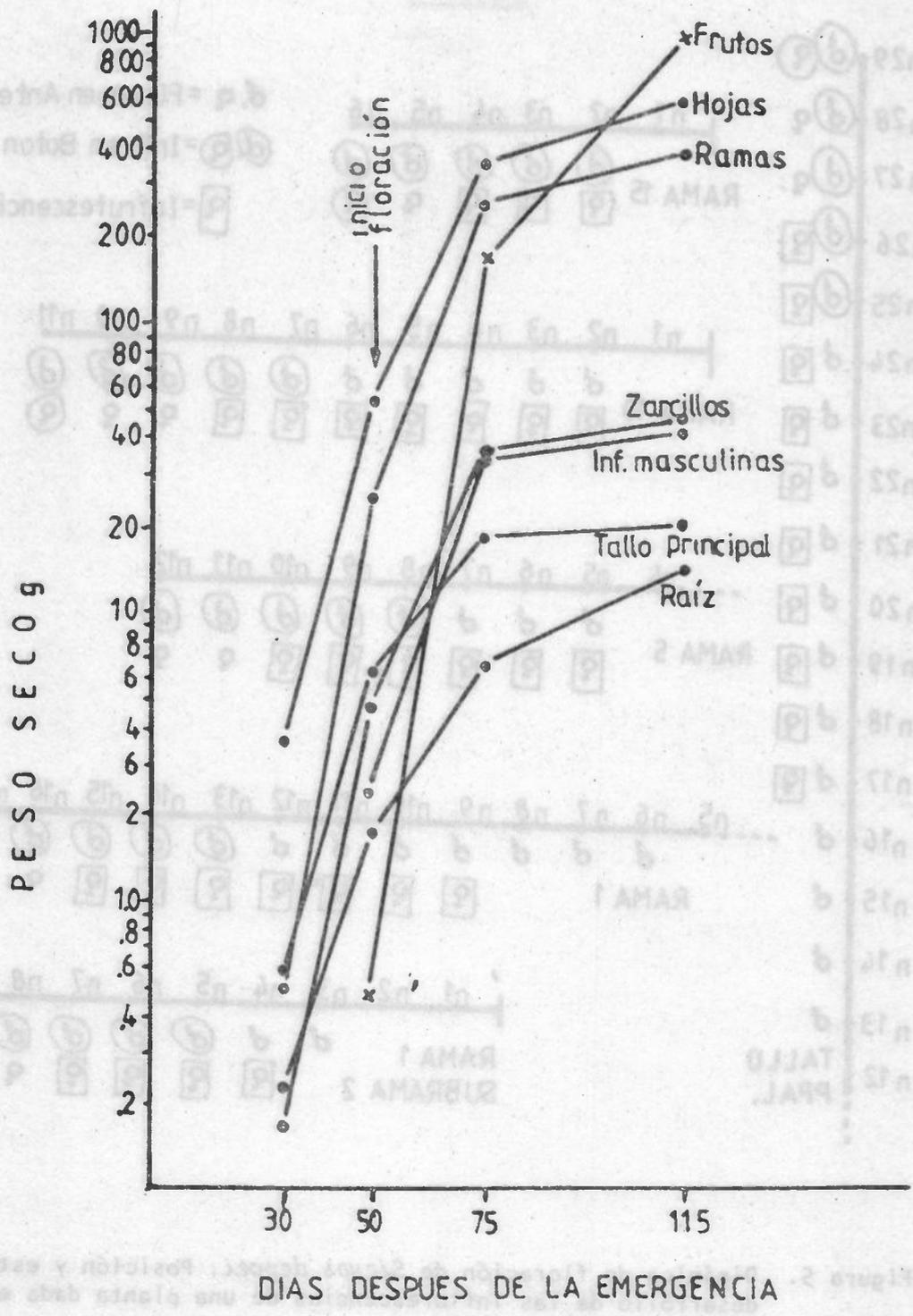


Figura 4. Peso seco de las diferentes estructuras de la planta de *Sicyos deppei* durante su desarrollo (la escala para peso seco es logarítmica de base 10)

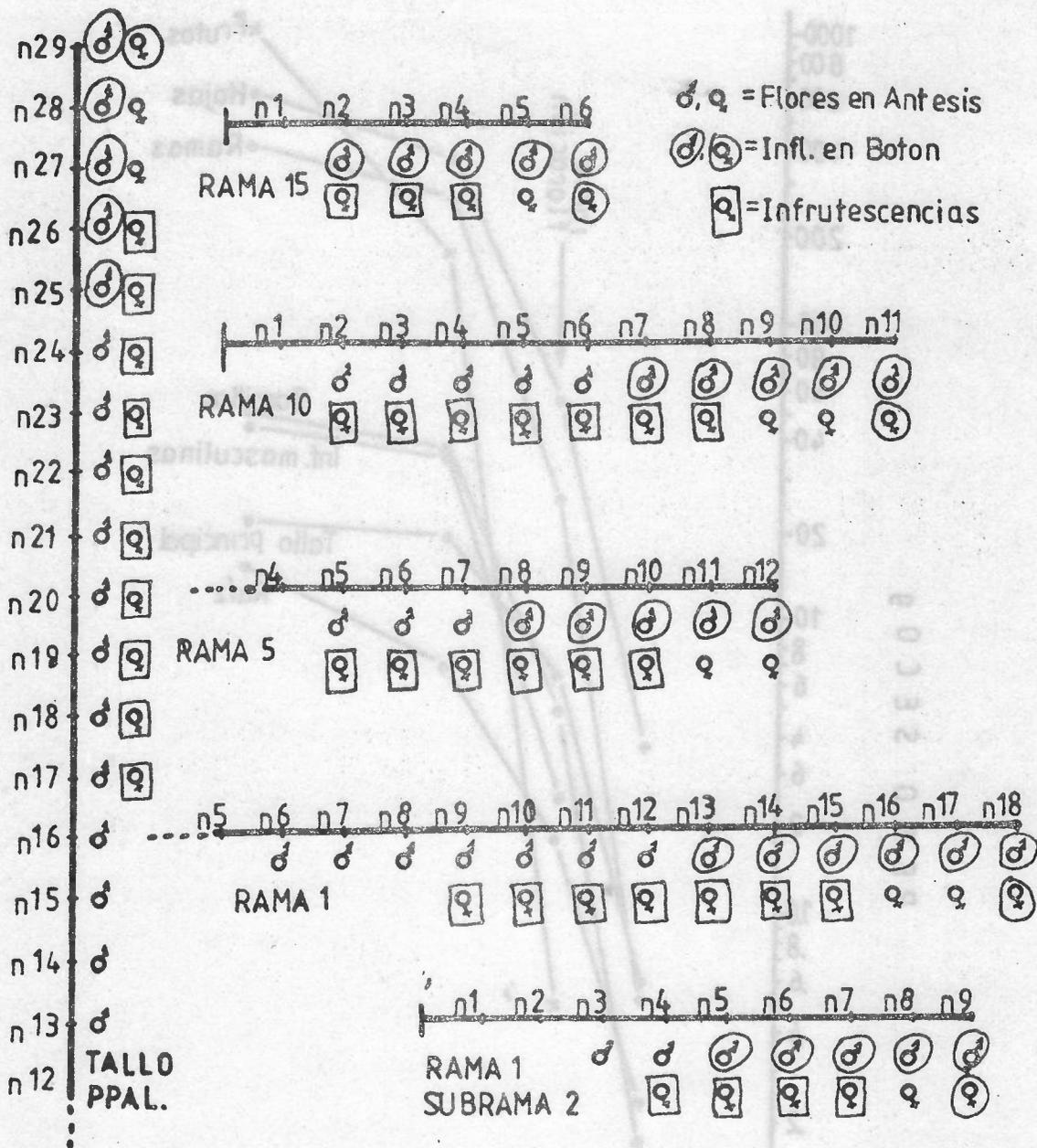


Figura 5. Dinámica de floración de *Sicyos deppei*. Posición y estado de desarrollo de las inflorescencias de una planta dada en una fecha dada (24-agosto)

Bibliografía

- Gómez A., J.R. 1977. Introducción al muestreo. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo, Méx. 259 pp.
- Hill, T.A. 1977. The Biology of Weeds. Edward Arnold Pub. 65 pp.
- Loomis, W.E. 1954. Weed control in México. American Agricultural Program the Rockefeller Foundation. 18 pp (informe interno).
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México, D.F. p. 276.
- Parka, S.V. 1976. The identification and utilization of weed biology information. Weed Science. Vol. 24 No. 3 p. 282-287.
- Rodríguez J. Concepción. 1985. Cucurbitaceae. En: J. Rzedowski y G.C. de Rzedowski. 1985. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. II ENCB. Instituto de Ecología (PN México, D.F. p. 415-422).
- Rodríguez J. Concepción y O. Agundis M. 1981. Principales malas hierbas del Valle de Toluca, Méx. (descripción y cultivos que infestan). Acta Científica Potosina. Vol. VIII No. 2 p. 109-217.

ANALISIS CUANTITATIVO DEL CRECIMIENTO DE LA ARVENSE
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
CON DIFERENTE EPOCA DE EMERGENCIA.

Luis E. Moreno Alvarado *
Josué Kohashi-Shibata **

INTRODUCCION

La presencia de una gran cantidad de semillas en letargo de las arvenses en los terrenos agrícolas y los efectos de las prácticas de labranza que favorecen su germinación, permiten que en la práctica se presente la emergencia de plántulas durante todo el ciclo o temporada de desarrollo de las plantas cultivadas (NAS, 1982). Cuando las plantas de la misma especie germinan en diferentes épocas, probablemente desarrollarán bajo condiciones ambientales distintas, lo cual puede influir en la aptitud competitiva, sobrevivencia y reproducción de la especie.

Ross y Harper (1972) y Harper (1977) señalan que la época de emergencia es el factor más importante para la captura de una cantidad desproporcionada de los recursos ambientales por los individuos que emergen primero y la correspondiente escasez para aquellos que emergen tardíamente.

Puesto que el efecto final de la disponibilidad de los recursos es la influencia que tienen sobre el crecimiento de la planta, es probable que los componentes del crecimiento puedan ser usados para integrar y pronosticar los efectos de la competencia entre el cultivo y las arvenses (Radosevich y Holt, 1984).

* Ing. M.C. Investigador del Programa Malezas y su Control. INIFAP CIFAP-Comarca Lagunera. Matamoros, Coah. México.

** Ph.D. Profesor-Investigador del Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.

La técnica de análisis matemático del crecimiento descrita por Hunt (1978) y Evans (1972) es una herramienta útil con la cual se intenta integrar los efectos del ambiente, desarrollo y tamaño sobre el crecimiento de la planta.

El "acahualillo" *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers. (compositae) es una arvense anual de gran importancia en el cultivo de maíz en los valles altos de México. En esta especie se ha observado la emergencia de poblaciones en diferentes épocas dentro del ciclo de desarrollo del cultivo (Kohashi y Flores, 1982). Por otra parte, investigaciones realizadas en maíz y frijol con tratamientos de control químico y sin control de arvenses, muestran que esta especie dominó la comunidad suprimiendo el desarrollo de otras especies asociadas después de cuatro años de evaluación (Chávez, 1987). El estudio de algunos aspectos del ciclo biológico tales como el crecimiento en diferentes épocas de emergencia, puede ayudar en la comprensión de la dominancia de *S. amplexicaulis* en terrenos cultivados.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es:

- * Cuantificar el efecto de la época de emergencia en el crecimiento y desarrollo de la arvense *S. amplexicaulis*.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en condiciones de campo en Chapin-go, Edo. de México (19°30' latitud Norte y 98°15' longitud Oeste, 2240 msnm), durante el período comprendido entre abril y octubre de 1986. Se aplicó auxilio de riego cuando se consideró necesario y se fertilizó el terreno con la dosis equivalente a 80-40-00 (N, P₂O₅, K₂O) por hectárea. Con la finalidad de proteger el experimento contra daños por granizo y aves depredadoras de semilla, se ins-

taló una malla que cubrió completamente el experimento. Previamente se determinó que la malla disminuye la radiación fotosintéticamente activa en 11.2%.

Se establecieron tres épocas de emergencia, las cuales corresponden a plantas que emergieron la primera semana de mayo, junio y julio.

Cada fecha se consideró como tratamiento, los cuales se mencionarán como plantas de mayo, junio y julio.

La distribución o arreglo topológico de las plantas en la parcela experimental fue equidistante, las dimensiones de la unidad experimental fueron 2 x 21 m, la superficie de muestreo abarcó .60 x .80 y se utilizó el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones (Fig. 1). Con la finalidad de tener una mejor distribución del agua durante la aplicación de riegos a los tratamientos, cada parcela se subdividió a intervalos de 2.7 m con bordos de .40 m de ancho. En cada una de las subparcelas (5.4 m²) se tomaron dos muestreos a diferentes intervalos de tiempo de acuerdo con la fecha correspondiente.

Para analizar el crecimiento de *S. amplexicaulis*, se realizaron muestreos de la porción aérea de la planta. Estos se iniciaron a los 40 días después de emergencia, posteriormente los muestreos se realizaron a intervalos de quince días hasta los 130 dde (días después de emergencia) para el tratamiento uno, en los tratamientos 2 y 3 el inicio de muestreo también correspondió a los 40 dde, sin embargo, el último muestreo se efectuó a los 130 y 100 dde respectivamente. En cada muestreo las plantas se segregaron en las siguientes partes: Tallo principal, lámina foliar, pecíolos, ramas e inflorescencias. También se cosechó la materia seca que estaba adherida a las plantas y la correspondiente a los órganos caídos que logró colectarse el día del muestreo.

Para la determinación del peso seco, tanto del material verde como el seco que se recolectaba, se llevaron hasta peso seco constante en una estufa de circulación forzada de aire a 70°C.

También se midió la altura en cada muestreo. El área foliar verde se determinó en un integrador de área foliar Hayashi Tipo AAM-5, considerando la haz de la lámina foliar.

Análisis de crecimiento.

Con la finalidad de examinar el proceso de producción de biomasa y expansión de área foliar los cuales son importantes en la determinación del crecimiento de la planta, se calcularon parámetros de crecimiento cuyas fórmulas para el cálculo y definiciones son las siguientes:

$T_2 - T_1$ = Longitud del intervalo entre muestreos (días) = ΔT

P_1, P_2 = Peso seco al inicio y al final del intervalo de muestreo.

A_1, A_2 = Área foliar al inicio y al final del intervalo de muestreo.

$\Delta P = P_2 - P_1$: $\Delta A = A_2 - A_1$

TRC = Tasa relativa de crecimiento ($g \cdot g^{-1} \cdot dfa$) =

$$\frac{\ln P_2 - \ln P_1}{\Delta T}$$

IAF = Índice de área foliar = relación adimensional del área foliar a superficie de suelo.

RAF = Razón de área foliar (dm^2/g de peso seco total) =

$$\frac{A}{\text{Peso seco total}}$$

RPF = Razón de peso foliar (g de peso seco total de hoja/g peso seco total).

$$\text{AFE} = \text{Area foliar específica (cm}^2\text{g}^{-1}) = \frac{A}{\text{Peso seco de láminas verdes}}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

I. Fenología.

La emergencia de las plántulas de *S. amplexicaulis* se caracteriza porque es epígea. La posición de los cotiledones y el grado de extensión del hipocotilo, son factores que pueden influir en la sobrevivencia de las plántulas. Asimismo, estos factores pueden ser importantes para la colocación del herbicida y la selectividad diferencial entre el cultivo y las especies de arvenses (Radosevich y Holt, 1984; Asthon y Crafts, 1981).

La etapa de desarrollo vegetativo comprendida desde la emergencia de la plántula hasta inicio de floración, presentó diferente duración dependiendo de la época de emergencia. El período de desarrollo vegetativo más corto se registró en las plantas que emergieron en julio, ya que en las plantas de mayo y junio el crecimiento vegetativo fue de 100 días, mientras que en las de julio fue de 70 días. A partir de los 100 días en las plantas de mayo y junio y de los 70 días en las de julio, principia el desarrollo reproductivo con el inicio de floración en la parte superior de la planta (floración basípeta).

Respecto a las condiciones climáticas, tanto la emergencia de las plantas de mayo como las de junio, ocurrió antes del solsticio de verano (21 de junio), lo anterior significa que el desarrollo vegetativo de las poblaciones de ambas fechas de emergencia estuvo sometido a un lapso en el cual la tendencia en el número de horas-luz diarias se incrementó hasta la fecha antes señalada. Después del 21 de junio el fotoperíodo disminuyó y el inicio de floración se registró con 12.44 y 12.21 horas-luz para las plantas de mayo y junio

respectivamente. Por otra parte, la emergencia de las plantas de julio ocurrió después del solsticio de verano y el desarrollo vegetativo transcurrió bajo un fotoperíodo en el cual el número de horas-luz diarias mostró una tendencia hacia la disminución.

Durante la fase de emergencia a inicio de floración, las temperaturas máximas promedio fueron de $24.2 \pm 2.4^*$, 23.7 ± 1.5 y $23.8 \pm 1.6^\circ\text{C}$ para las plantas de mayo, junio y julio respectivamente, durante el mismo período las temperaturas mínimas promedio muestran una relación similar entre las fechas de emergencia, puesto que para las plantas de mayo, junio y julio fueron 9.61 ± 2.0 , 9.24 ± 2.2 y $8.4 \pm 1.9^\circ\text{C}$. *S. amplexicaulis* es una planta de crecimiento determinado y ha sido consignada como sensible al fotoperíodo, ya que se considera planta de día corto (Hernández y Flores, 1966; Kohashi-Shibata y Flores, 1982).

El inicio de la etapa de la maduración de semillas (aquenio, en términos botánicos), se consideró a partir de los primeros capítulos que presentaron aquenios de coloración negra. Este período fue más largo en la población de plantas de mayo y junio que en la población de las plantas de julio.

II. Altura.

En general, el crecimiento se expresa mediante el incremento en peso seco, sin embargo, en situaciones de interferencia entre las arvenses y el cultivo, el incremento en altura puede ser igualmente importante para describir el fenómeno, ya que la especie con mayor altura puede tener la ventaja potencial para la captura de luz (Roush y Radosevich, 1985).

La figura 2 muestra el desarrollo de *S. amplexicaulis* medido en altura de planta desde el nivel del suelo para las tres épocas de emergencia. El análisis estadístico efectuado sobre la altura de

* Desviación estandar de los datos durante el período mencionado.

planta a mitad del crecimiento vegetativo, presenta diferencia significativa ($P < .01$) entre las plantas de las tres épocas de emergencia. Las plantas de mayo y junio alcanzaron mayor altura que las de julio.

Al inicio de floración las plantas de mayo y junio no presentan diferencia significativa entre sí en altura, también se observa que a partir de esta etapa, estas plantas detienen su crecimiento en longitud. Al realizar la comparación de las plantas de mayo y junio en relación a las plantas de julio, el análisis estadístico indica diferencia altamente significativa ($P < .01$).

Esta especie presenta una disposición alterna decusada de las hojas durante el desarrollo vegetativo, lo cual asociada con la altura alcanzada, confiere la ventaja de ocasionar sombreo en situaciones de interferencia interespecífica.

III. Parámetros del crecimiento.

La técnica del análisis matemático de crecimiento es una herramienta de importancia que consiste en medir periódicamente el tamaño de las plantas y de sus órganos durante su ciclo biológico para determinar la dinámica del crecimiento (González, 1987). Algunos de los parámetros son utilizados para separar las respuestas del crecimiento en valores que reflejen los mecanismos morfológicos y fisiológicos más específicos en la explotación por los recursos entre las arvenses y el cultivo (Roush y Radosevich, 1985).

Tasa relativa de crecimiento (TRC).

La TRC representa el incremento en peso seco por unidad de peso seco presente, los valores de este parámetro durante los primeros 40 días en *S. amplexicaulis* en las tres épocas de emergencia no presentan diferencia estadísticamente significativa (Cuadro 1). Con base a este resultado, se puede considerar que desde la emergencia hasta los

40 días de edad las plantas de *S. amplexicaulis* que presentaron emergencia durante los primeros días de mayo, junio y julio, muestran aptitud competitiva similar bajo las condiciones del presente estudio. Grime y Hunt (1975) apoyan la predicción tentativa de similitud competitiva basados en TRC similares. Sin embargo, estos autores señalan que la interpretación en el campo se dificulta debido a la variación del control ontogenético entre poblaciones y variabilidad de los factores ambientales.

El cuadro 1 también muestra la TRC calculada en diferentes períodos durante el ciclo de desarrollo de *S. amplexicaulis* en tres épocas de emergencia.

Índice de área foliar (IAF).

El IAF es un parámetro útil en la determinación de la productividad de las plantas y disponibilidad de luz. La importancia de este parámetro en las arvenses radica en la relación que presenta con la capacidad fotosintética de la población, ya que en general, el incremento en IAF determina la tasa de incremento en fotosíntesis. El IAF se define como la relación de área foliar (una cara de la lámina solamente) con el área del suelo que ocupan las plantas (Hunt, 1978; Radosevich y Holt, 1984).

El IAF de *S. amplexicaulis* para las plantas con emergencia en mayo se incrementó en forma lenta hasta los 70 días. Posteriormente el incremento fue en forma notable durante el período pre-reproductivo hasta alcanzar el máximo al inicio de maduración de semillas, después de esta etapa se observa una disminución del 26% del área foliar verde hasta el último muestreo.

El incremento en IAF de las plantas de junio alcanzó el máximo al inicio de la floración, lo que representó un adelanto de 15 días respecto a las plantas de mayo.

El IAF de las plantas de julio presentó el máximo al inicio de maduración de semilla.

La superficie foliar asimilatoria expuesta durante todas las edades de la planta, fue mayor en las plantas de mayo, respecto a las de junio y julio (Cuadro 1).

Razón de área foliar (RAF).

La RAF o cantidad de área foliar por unidad de peso seco total de planta, es una expresión del follaje relativo de una planta (Hunt, 1978).

La RAF disminuye con la edad de la planta en las tres épocas de emergencia evaluadas. Los valores observados en este parámetro indican que la época de emergencia no afectó significativamente la superficie asimilatoria durante el desarrollo de la planta. (Cuadro 1)

Area foliar específica (AFE).

El área foliar específica indica "el área medida de lámina foliar desplegada por unidad de peso foliar (espesor o grosor de la hoja (Hunt, 1978). Los valores de este parámetro se presentan en el cuadro 1). Las plantas de *S. amplexicaulis* muestran poca variación en AFE durante su desarrollo en las tres épocas de emergencia. Los valores de este parámetro indican un ligero incremento en las plantas de julio. Sin embargo, esto significa que las hojas de las plantas de julio son más delgadas durante todo el ciclo.

Razón de peso foliar (RPF).

La RPF es una medida de la asignación de biomasa vegetal en el

componente foliar. Este parámetro relaciona el peso seco de las hojas con el peso seco total del vástago (Hunt, 1978).

La asignación de biomasa en el componente foliar se presenta en el cuadro 1. Las plantas de *S. amplexicaulis* de junio y julio muestran que durante el período de emergencia hasta 40 días los valores son mayores a los de las plantas de mayo. En general, los valores de RPF muestran una disminución con la edad de la planta en las tres épocas de emergencia evaluadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Ashton, F.M., and A.S. Crafts. 1981. Mode of action of herbicides 2nd. Ed. John Wiley and Sons, Inc. 525 pp.
2. Chávez C., J. 1987. Poblaciones, biomasa y banco de semillas de arvenses en cultivos de maíz *Zea mays* L. y frijol *Phaseolus vulgaris* L. Efecto de métodos de control y rotaciones. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 179 pp.
3. González H., V.A. 1987. Análisis de crecimiento vegetal, su actividad y manejo estadístico. Ciclo de conferencias. Centro de Genética y Centro de Estadística y Cálculo. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. 2 pp.
4. Grime, J.P., and R. Hunt. 1975. Relative growth rate, its range and adaptive significance in local flora. *J. Ecol.* 63: 393-422.
5. Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London.
6. Hunt, R. 1978. Plant growth analysis. Studies in biology No. 96. Edward Arnold. London, Great Britain. 67 pp.
7. Kohashi-Shibata, J. y D. Flores R. 1982. Efecto de densidades de población y época de emergencia del acahualillo, *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., sobre el rendimiento de maíz, *Zea mays* L. *Agric. Téc. Méx.* 8(2):131-154.
8. N.A.S. (National Academy of Science) 1982. Plantas nocivas y cómo combatirlas. Ed. Limusa México, D.F. 574 pp.
9. Radosevich, S.R. and J.S. Holt. 1984. Weed Ecology: Implications to vegetation management. John Willey and Sons Inc. U.S.A. 265 pp.
10. Ross, M.A. and J.L. Harper. 1972. Occupation of biological space during seedling establishment. *J. Ecol.* 60:77-88.

11. Roush, M.L. and S.R. Radosevich, 1985. Relationships between growth and competitiveness of four annual weeds, J. Appl. Ecol. 22:895-905.

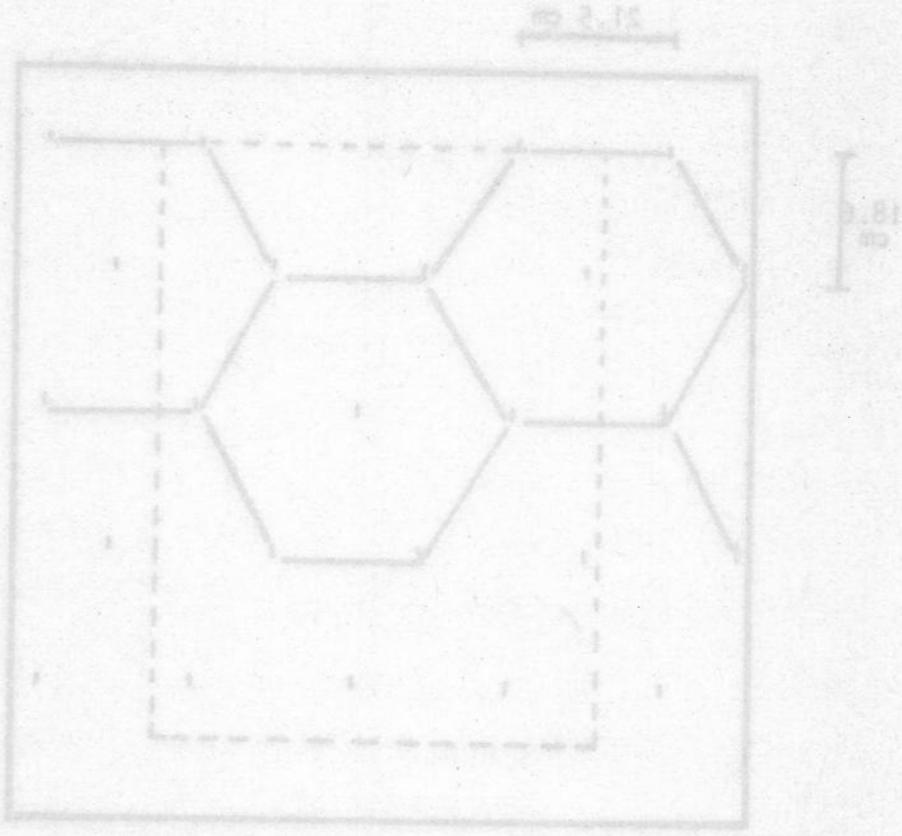
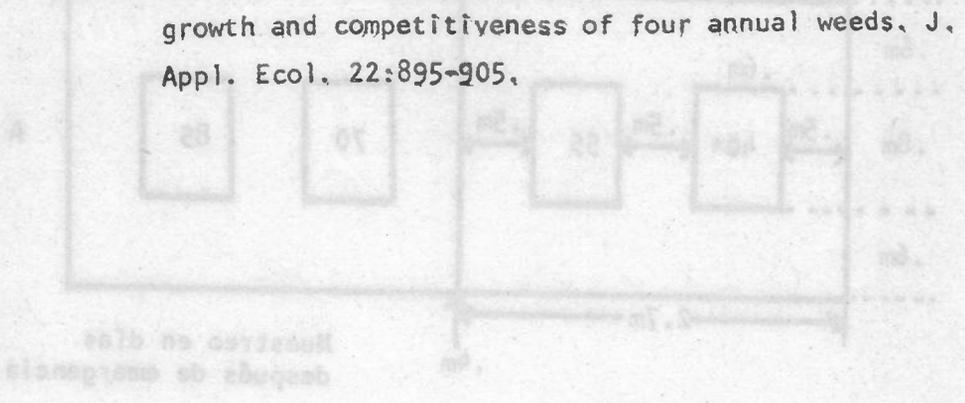


Figura 1. (A) Dimensiones de las subparcelas, superficie de muestreo y secuencias de los muestreos realizados en diferentes clases. (B) Arreglo topológico de las plantas en el campo y número de plantas muestreadas.

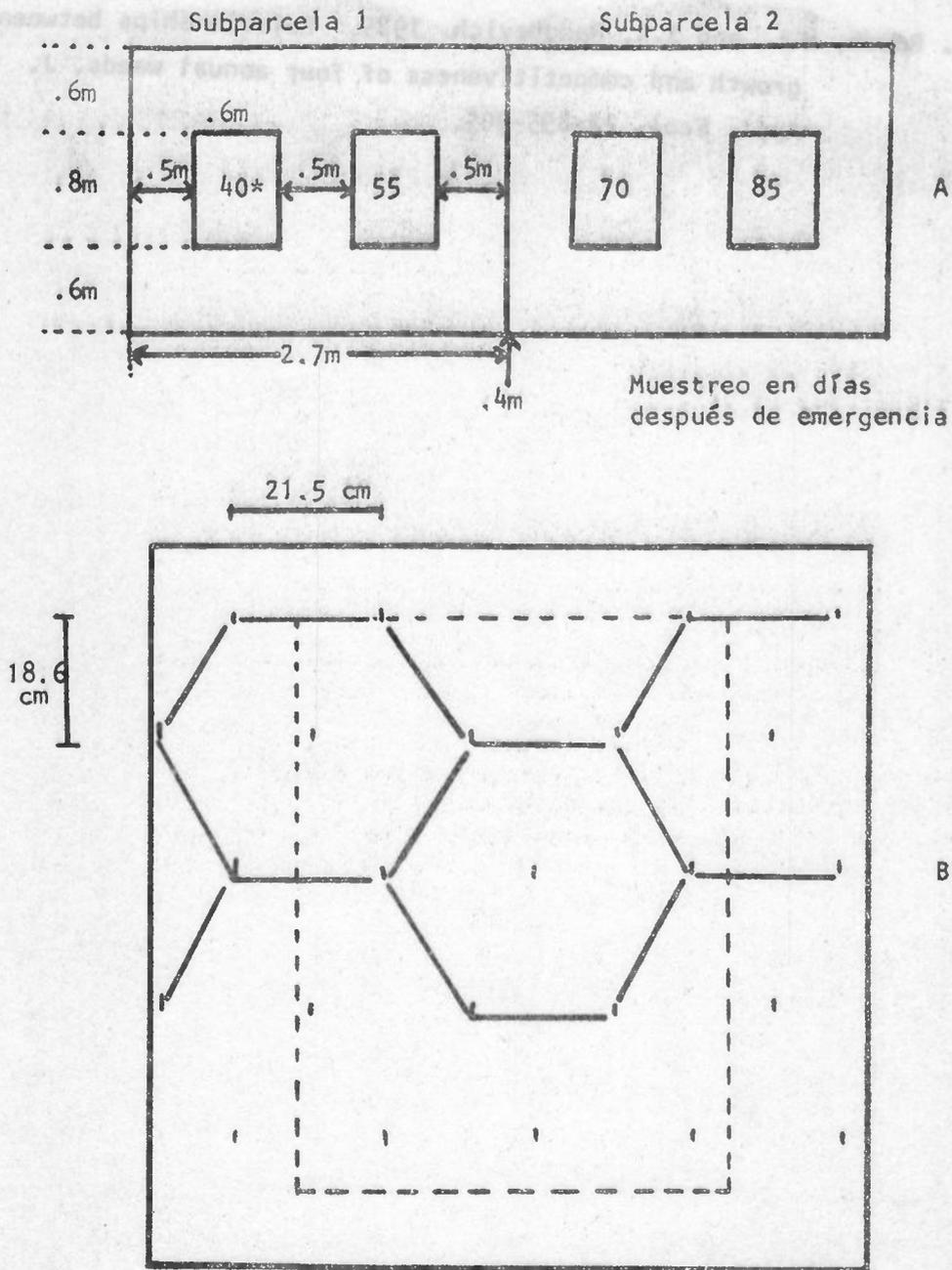


Figura 1. (A) Dimensiones de las subparcelas, superficie de muestreo y secuencias de los muestreos realizados en diferentes fechas, (B) Arreglo topológico de las plantas en el campo y número de plantas muestreadas,

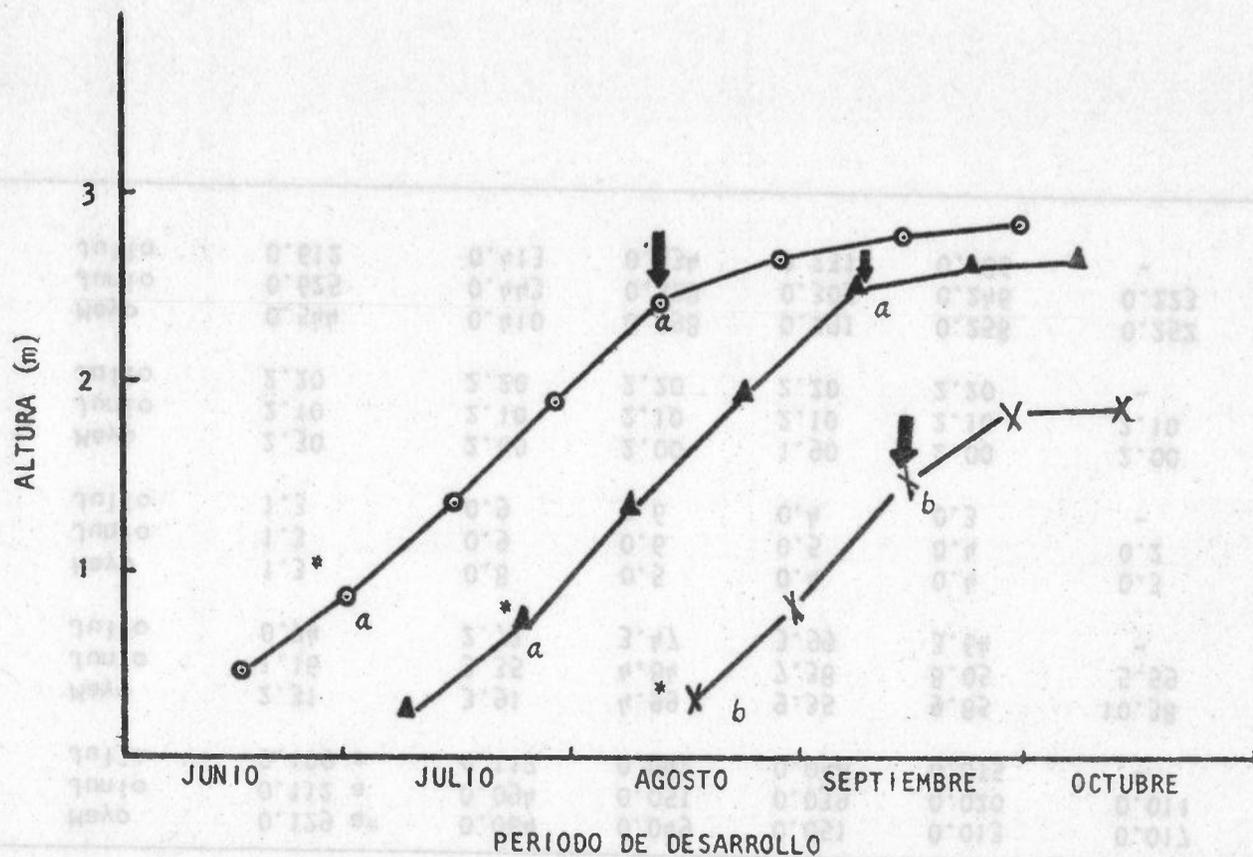


Figura 2. Influencia de la época de emergencia sobre la altura de *S. amplexicaulis* durante el período de crecimiento (●—○ Mayo, ▲—▲ Junio, X—X Julio). Puntos seguidos por la misma letra indican no significancia estadística (Tukey 0.01), en la misma etapa fenológica. (*) representa la mitad del período de desarrollo vegetativo, ↓ Inicio de floración.

Cuadro 1. Parámetros del crecimiento de *S. amplexicaulis* en tres épocas de emergencia.

Parámetro	Epoca de emergencia	Período (días)						
		E-40	40-55	55-70	70-85	85-100	100-115	115-130
TRC (g g ⁻¹ día)	Mayo	0.129 a*	0.064	0.049	0.051	0.013	0.017	0.013
	Junio	0.112 a	0.094	0.051	0.039	0.020	0.011	0.04
	Julio	0.100 a	0.117	0.042	0.038	0.015	-	-
IAF	Mayo	2.31	3.91	4.99	9.35	9.85	10.38	9.37
	Junio	1.16	3.35	4.84	7.38	8.05	5.59	3.72
	Julio	0.74	2.72	3.47	3.99	3.64	-	-
RAF dm ² . g ⁻¹	Mayo	1.3	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
	Junio	1.3	0.9	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2
	Julio	1.3	0.9	0.6	0.4	0.3	-	-
AFE cm ² . g ⁻¹	Mayo	2.30	2.00	2.00	1.90	2.00	2.00	2.00
	Junio	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
	Julio	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	-	-
RPF ₋₁ g g ⁻¹	Mayo	0.544	0.410	0.298	0.291	0.258	0.252	0.200
	Junio	0.625	0.443	0.328	0.305	0.246	0.223	0.230
	Julio	0.612	0.413	0.334	0.231	0.186	-	-

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA GERMINACION DE SEMILLAS
DE DIEZ ESPECIES DE MALAS HIERBAS

*Ing. Islas Olmos Martín

**M.C. Benítez V. Silvestre

Introducción

Para que una planta llegue a ser una mala hierba agresiva y por tanto sea de importancia para la actividad agrícola, es necesario que sea persistente, sea muy fecunda y difícil de erradicar. Hay varias características de las semillas de malas hierbas que contribuyen a que la maleza sea agresiva como por ejemplo, para que se realice la germinación de semillas de las malas hierbas no basta que las semillas dispongan de suficiente humedad para embeberse, una ventilación similar a la de las primeras capas de un suelo bien aireado y una temperatura entre 10 y 30°C, aun estando vivas dichas semillas, esta característica de las semillas se conoce como latencia (Ramirez y Camacho, 1987). Las semillas de la maleza regularmente tienen períodos prolongados de germinación o germinan al mismo tiempo que los cultivos que son sembrados, o tienen un comportamiento variable en la germinación, o son capaces de sobrevivir por largo tiempo en el suelo, o tienen cubiertas impermeables, o no germinan a grandes profundidades del suelo. Estas características de las semillas pueden ocurrir individualmente o juntas (Chancellor, 1982). Todas estas características de las semillas pueden contribuir a la sobrevivencia de las malas hierbas en los sistemas agrícolas, aún con el uso de nuevos herbicidas y otros métodos de control. Los estudios fenológicos que proporcionan datos de establecimiento, desa-

* FES - Cuautitlan U.N.A.M. Cuautitlan Izcalli, México. Egresado de la carrera de Ingeniero Agrícola.

** FES - Cuautitlan U.N.A.M. Cuautitlan Izcalli, México. Encargado del herbario de la FES - C.

rollo y capacidad competitiva de las malas hierbas y la comprensión del medio ambiente y genético de las especies que influyen en la germinación de sus semillas, ayudaran en la creación de métodos mejorados de control de la maleza anual (Agundis, 1983). En el presente trabajo se estudian algunas características de la capacidad de germinación de las semillas de diez especies de malas hierbas que son importantes a nivel nacional, bajo las condiciones climáticas de primavera e invierno del norte del D.F. y bajo diferentes edades de las semillas. También se mide el crecimiento (altura) de las plántulas durante el primer mes de edad. Las especies en estudio son las siguientes:

Amaranthus hybridus L. quintonil, quelite, bleado.

Rumex crispus L. lengua de vaca, acedera, vinagrera, romaza.

Bidens odorata Cav. rosetilla, zeta, flor blanca, aceitilla.

Ipomoea purpurea (L.) Roth. gloria de la mañana, manto de la virgen.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. bolsa de pastor, paniquesillo.

Taraxacum officinale Weber, diente de león, amargon, globito.

Brassica campestris L. nabo, vaina, flor de pájaro, mostaza.

Equinopepon milleflorus Naud. chayotillo.

Avena fatua L. avena silvestre, avena loca.

Sorghum halepense (L.) Pers. zacate johnson, gramma china, sorgo.

Revisión de literatura

Las semillas de Amaranthus hybridus L. requieren de altas temperaturas (20 - 30 °C óptimo) y luz para germinar, siendo las semillas recientemente cosechadas las que requieren más altas temperaturas. También se encontró que pueden presentar latencia durante los primeros 6 meses, aunque hay variación entre distintas poblaciones de esta especie (Bedin et al, 1981). Semillas de esta especie tienen gran longevidad y no se observó disminución de la viabilidad cuando son almacenadas en seco durante 30 meses (Weaver et al, 1980). Las semillas de Rumex crispus L. generalmente no tienen latencia (Baskin y Baskin, 1985), aunque puede ser inducida con temperaturas bajas (Chancellor, 1982) y obscuridad (Samimy y Khan,

1983). Las semillas de Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. adquieren latencia cuando son enterradas a más de 25 mm de profundidad del suelo y se logra su germinación con la luz roja (Froud et al., 1984). Las semillas de Taraxacum officinale Weber presentan poca o nada de latencia (Chancellor, 1982) y su máxima viabilidad la presentan sus semillas en el primer año de recolectadas y posteriormente decrece exponencialmente año tras año, después de 5 años solo el 1 - 5 % de las semillas es viable (Robert et al., 1981). Las semillas de Brassica campestris L. germinan a una temperatura óptima de 18 °C (Averkin, 1981). Las semillas de Avena fatua L. tienen baja germinación a temperaturas de 5 - 10 °C y la temperatura óptima para su germinación es de 20 °C (Sawhney et al., 1984). Estas semillas tienen gran longevidad (Naylor y Jana, 1976), aunque decrece su viabilidad si permanecen en la superficie del suelo (Somody et al., 1984 y Zorner et al., 1984). Adquieren latencia después o tan pronto que son viables, dependiendo de la humedad, temperatura, fotoperíodo y del cultivo en que se desarrollan las semillas (Chancellor, 1982). Estas semillas no tienen un requerimiento bien definido de luz para germinar puesto que pueden germinar a 23 cm de profundidad del suelo (Castro y Rojas, 1983). Las semillas de Sorghum halepense (L.) Pers. tienen altos porcentajes de germinación a temperaturas de 20 - 35 °C, luz fluorescente continua, KNO₃ en el sustrato, sembradas en la superficie del suelo, las colectadas a 15 - 30 cm de profundidad del suelo y las sembradas 14 meses después de cosechadas. Tienen baja germinación las colectadas a 0 - 15 cm de profundidad del suelo, las sembradas inmediatamente después de cosechadas y las sembradas a más de 15 cm de profundidad del suelo (Castro y Rojas, 1983). Las semillas de esta especie pueden permanecer latentes por muchos años (Univ. de Calif., 1976).

Materiales y métodos

Se plantearon 2 ensayos de germinación para las semillas de las diez especies de malas hierbas en estudio, la primera siembra fue el 23 de abril de 1985 y la segunda el 2 de diciembre de

1986. En los 60 días posteriores a la siembra de primavera se tuvo una temperatura media de 17.8°C y en la de invierno de 13.9°C , esto en la zona norte del D. F. Se sembró bajo condiciones climáticas naturales para encontrar en cual ensayo, primavera o invierno, favorecía la germinación de las semillas. Se sembró sobre suelo agrícola colectado en Cuautitlan, Edo. de México, en semilleros de unisel. Se colectaron semillas de cada especie en varios estados de la república. La edad de las semillas cambió entre las poblaciones colectadas, hubo poblaciones desde 1 hasta 45 meses de edad, según la especie. Cada una de las poblaciones se sembraron en 4 densidades de siembra, que fueron de 20, 40, 60 y 80 semillas por unidad experimental, las densidades de siembra se ajustaron en algunos casos al tamaño de la semilla y a su disponibilidad. Se sembró al azar y posteriormente la humedad se mantuvo constante. Se midió el tiempo a la germinación, el porcentaje de germinación y el crecimiento de las plántulas (altura durante el primer mes de edad). Para determinar si era significativa la diferencia del porcentaje de germinación y el tiempo a la germinación entre primavera e invierno en semillas de una misma especie, se utilizó para el análisis estadístico el método de Student y se realizaron análisis^s de varianzas para las fuentes de variación del diseño de parcelas divididas (especies, climas, densidades de siembra e interacción especies x climas). Para determinar el efecto de la edad de las semillas en su porcentaje de germinación, se realizó el análisis de regresión lineal simple.

Resultados

Las medias de los resultados del efecto de las condiciones climáticas de primavera e invierno en el tiempo a la germinación y en el porcentaje de germinación de las semillas de las 10 especies en estudio, así como los resultados de la prueba de Student, se muestran en el cuadro 1.

Se observó que en Amaranthus hybridus y Rumex crispus no hay diferencia significativa en el porcentaje de germinación entre primavera e invierno, pero sí la tuvo en el tiempo a la germinación. En Bidens odorata, Ipomoea purpurea y Equinopepon milleflorus tuvieron significativamente menor tiempo a la germinación y mayor porcentaje

de germinación en primavera que en invierno. Semillas de Capsella bursa-pastoris y de Brassica campestris tuvieron un porcentaje de germinación significativamente mayor en primavera, aunque no existió diferencia significativa en el tiempo a la germinación en ambas especies. Sorghum halepense presentó un tiempo a la germinación significativamente más corto en primavera que en invierno y no existió diferencia significativa en el porcentaje de germinación. Semillas de Taraxacum officinale no mostraron una diferencia significativa en el tiempo a la germinación y en el porcentaje de germinación entre primavera e invierno. Semillas de Avena fatua tuvieron mayor porcentaje de germinación en el invierno, aunque en el tiempo a la germinación no existió gran variación entre las dos condiciones. La interpretación de los resultados con el análisis de varianza se muestran en el cuadro 2. Se determinó que existe diferencia significativa entre las especies de malas hierbas, hay un efecto significativo de los climas y no hay diferencia entre las cuatro densidades de siembra, tanto en el tiempo a la germinación como en el porcentaje de germinación, y solo en esta última variable de respuesta existió una interacción significativa entre especies de malas hierbas y las condiciones climáticas, esto es que las diferencias del porcentaje de germinación entre especies no solo fueron debidas a las especies, sino que además influyeron las condiciones de primavera e invierno en que se sembraron..

Los resultados del análisis de regresión lineal simple, que relaciona las variables de edades de las semillas y porcentajes de germinación, mostraron que no hay relación significativa entre estas variables en ninguna de las especies de malas hierbas en estudio. La línea de mejor ajuste de los resultados del porcentaje de germinación de las semillas con diferente edad de siete especies se muestran en la gráfica 1, los resultados de tres especies no se graficaron porque solo se contaron con 2 poblaciones con diferente edad en cada una de ellas. Las semillas de Amaranthus hybridus de 3, 13, 18 y 26 meses de edad no rebasan el 10% de germinación y las poblaciones de 16, 38 y 45 meses de edad tuvieron 44, 35 y 20% de germinación respectivamente, y se observó que semillas jóvenes tienen menor porcen-

taje de germinación que las semillas de mayor edad. Las semillas de Rumex crispus de 4, 13 y 21 meses de edad tuvieron 86, 71 y 75% de germinación respectivamente, por lo que puden mantener altos porcentajes de germinación por largo tiempo, aunque las poblaciones de 5, 14 y 22 meses de edad no rebasaron el 30% de germinación. Las semillas de Bidens odorata e Ipomoea purpurea tuvieron una tendencia a disminuir su porcentaje de germinación al aumentar la edad de las semillas. Las semillas de Taraxacum officinale tuvieron porcentajes de germinación no mayores de 10% en semillas de 1, 10, 11, 16 y 21 meses de edad, manteniendo similares resultados en estas poblaciones sembradas. Las semillas de Brassica campestris mostraron una tendencia a aumentar el porcentaje de germinación al aumentar la edad, porque semillas de 6, 16 y 34 meses de edad tuvieron 13, 62 y 65% de germinación, aunque la población de 36 meses de edad tuvo 12% de germinación. Las semillas de Avena fatua mostraron porcentajes de germinación de 27, 30 y 36% en semillas de 5, 12 y 17 meses de edad y la población de un mes de edad alcanzó hasta 77% de germinación. Los resultados del crecimiento en altura de las plántulas de las 10 especies de malas hierbas se muestran en la gráfica 2. El seguimiento de su desarrollo durante el primer mes de edad permite identificar a la Avena fatua como la maleza con mayor altura, llegando a medir 130 mm al final de este período, aunque el crecimiento en su dosel no fué considerable. Las plántulas de Ipomoea purpurea, Bidens odorata y Brassica campestris alcanzaron 63, 62 y 60 mm de altura respectivamente, por lo que fueron muy agresivas, además de desarrollar varias hojas principales en poco tiempo. Las siguió Equinopepon milleflorus que llegó a medir 51 mm, aunque por ser una planta trepadora o rastrera, presentó una tendencia a acamarse. Las plántulas de Sorghum halepense midieron 48 mm en el mismo lapso y desarrollaron hojas anchas y fuertes. Las de Rumex crispus midieron 32 mm al final de este período y desarrollaron un dosel fuerte. Las plántulas de Amaranthus hybridis, Taraxacum officinale y Capsella bursa-pastoris midieron 23, 22 y 18 mm respectivamente y el desarrollo de su dosel fué escaso.

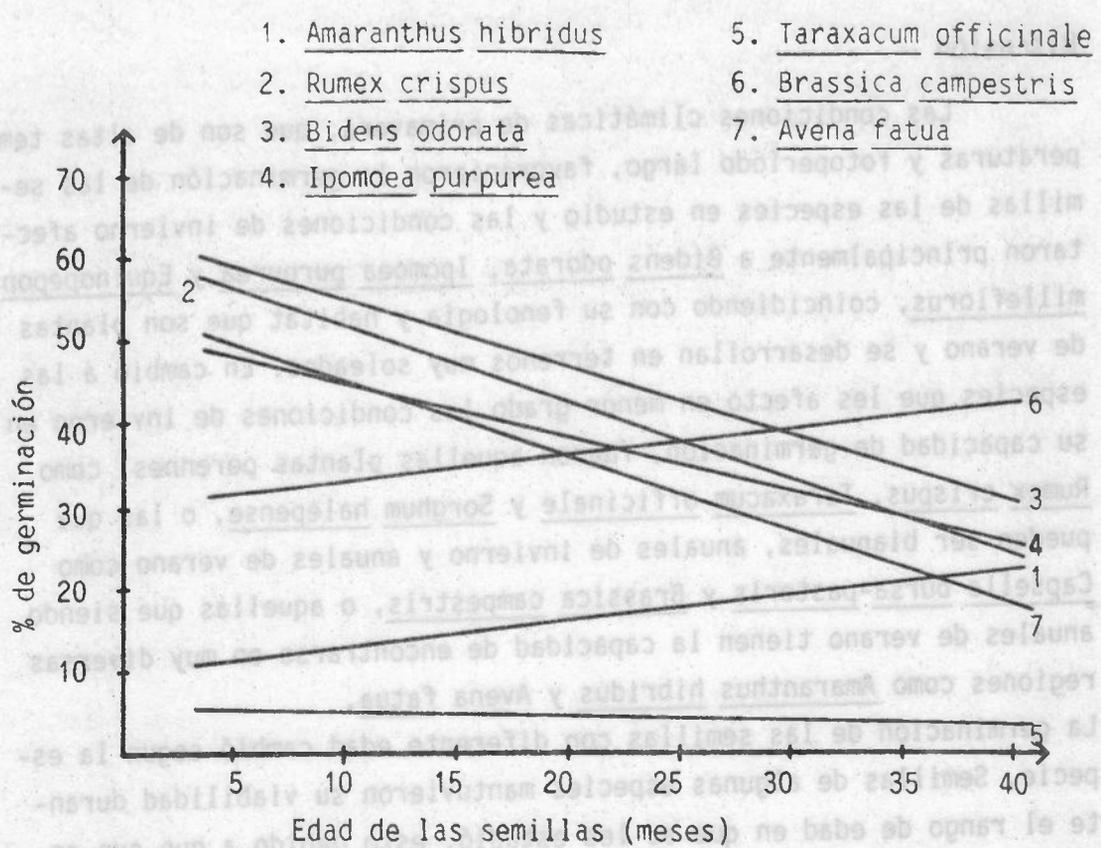
Discusión

Las condiciones climáticas de primavera, que son de altas temperaturas y fotoperíodo largo, favorecieron la germinación de las semillas de las especies en estudio y las condiciones de invierno afectaron principalmente a Bidens odorata, Ipomoea purpurea y Equinopepon milleflorus, coincidiendo con su fenología y habitat que son plantas de verano y se desarrollan en terrenos muy soleados. En cambio a las especies que les afecto en menor grado las condiciones de invierno en su capacidad de germinación, fueron aquellas plantas perennes, como Rumex crispus, Taraxacum officinale y Sorghum halepense, o las que pueden ser bianuales, anuales de invierno y anuales de verano como Capsella bursa-pastoris y Brassica campestris, o aquellas que siendo anuales de verano tienen la capacidad de encontrarse en muy diversas regiones como Amaranthus hybridus y Avena fatua.

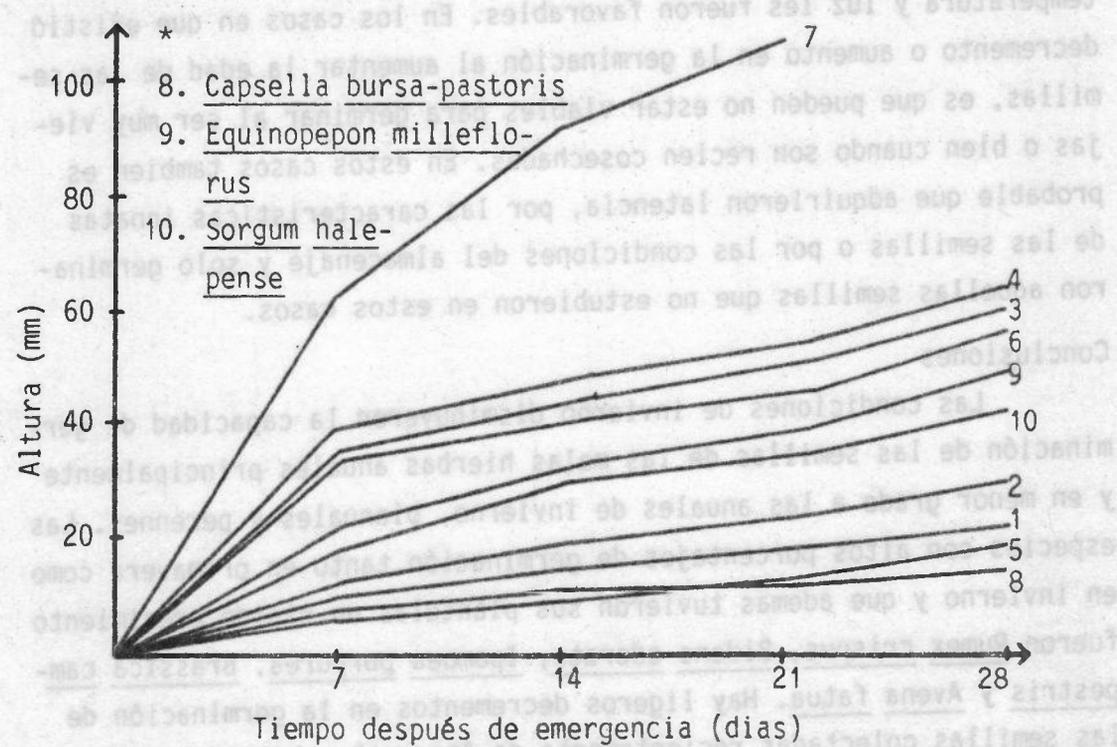
La germinación de las semillas con diferente edad cambió según la especie. Semillas de algunas especies mantuvieron su viabilidad durante el rango de edad en que se les estudió, esto debido a que sus semillas conservaron sus reservas energéticas durante el tiempo de almacenamiento y germinaron cuando las condiciones de humedad, oxígeno, temperatura y luz les fueron favorables. En los casos en que existió decremento o aumento en la germinación al aumentar la edad de las semillas, es que pueden no estar viables para germinar al ser muy viejas o bien cuando son recién cosechadas. En estos casos también es probable que adquirieron latencia, por las características innatas de las semillas o por las condiciones del almacenaje y solo germinaron aquellas semillas que no estuvieron en estos casos.

Conclusiones

Las condiciones de invierno disminuyeron la capacidad de germinación de las semillas de las malas hierbas anuales principalmente y en menor grado a las anuales de invierno, bianuales y perennes. Las especies con altos porcentajes de germinación tanto en primavera como en invierno y que además tuvieron sus plántulas un rápido crecimiento fueron Rumex crispus, Bidens odorata, Ipomoea purpurea, Brassica campestris y Avena fatua. Hay ligeros decrementos en la germinación de las semillas colectadas recientemente de Amaranthus hybridus y Brassica campestris y de las semillas almacenadas por mucho tiempo de avena fatua, Rumex crispus, Bidens odorata, Ipomoea purpurea y Taraxacum officinale.



Gráfica 1. Línea de mejor ajuste de los porcentajes de germinación de las semillas con diferente edad de siete especies de malas hierbas.



Gráfica 2. Crecimiento de las plántulas de diez especies de malas hierbas

* Las primeras siete especies son las anotadas en la gráfica 1

Cuadro 1. Resultados del efecto de las condiciones climaticas en la capacidad de germinación de las semillas de malas hierbas

	Tiempo a la germinación			Porcentaje de germinación		
	P*	I**	Resultado	P	I	Resultado
<u>Amaranthus hybridus</u>	11.5	30.5	P < I	18	16.5	P = I
<u>Rumex crispus</u>	12.8	25.8	P < I	52.5	44	P = I
<u>Bidens odorata</u>	5.5	8.8	P < I	62.3	30	P > I
<u>Ipomoea purpurea</u>	7	24	P < I	55.8	15.8	P > I
<u>Capsella bursa-pastoris</u>	10	23	P = I	41	11	P > I
<u>Taraxacum officinale</u>	16	20.8	P = I	6.3	4.8	P = I
<u>Brassica campestris</u>	6.8	15.5	P = I	37.5	11.5	P > I
<u>Equinopepon milleflorus</u>	12	28	P < I	35.5	9	P > I
<u>Avena fatua</u>	9.3	12	P = I	32.5	56.8	P < I
<u>Sorghum halepense</u>	8.5	34	P < I	44	41	P = I

* P = Primavera

** I = Invierno

Cuadro 2. Resultados del análisis de variancia de los tratamientos del diseño experimental

Fuentes de variación	Tiempo a la germinación			Porcentaje de germinación		
	Fc	Ft _{0.05}	Conclusión	Fc	Ft _{0.05}	Conclusión
10 Especies	6.3	2	Fc > Ft	24.1	2	Fc > Ft
2 Climas	173.3	10.1	Fc > Ft	54.2	10.1	Fc > Ft
4 Densidades	1.9	9.3	Fc < Ft	1.2	9.3	Fc < Ft
Especies x Climas	2	2	Fc = Ft	11.3	2	Fc > Ft

Si $F_c > F_t$ hay diferencia entre tratamientos

Si $F_c < F_t$ o $F_c = F_t$ no hay diferencia entre tratamientos

Bibliografía

Agundis, M. O., 1983. La investigación sobre la maleza y su combate. Memorias del IV congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA A.C., México.

Averkin, G. V., 1981. The seed germination of some weed species as affected by temperature in the Novosibirsk region. Weed abstracts, 30 (7). U.S.A.

Baskin, J. M. y Baskin, C. L., 1985. Does seed dormancy play a role in the germination ecology of Rumex crispus L.? Biological abstracts, 27665, 80 (4). U.S.A.

Bedin, P. Ochoa, M. V. y Zaragoza, C., 1981. 2. Contribución al estudio de la germinación de algunas especies del género Amaranthus encontradas en la población de Zaragoza, Esp. Anales del Ins. Nal. de Inv. Agrarias. Serie agrícola, No. 16. España.

Castro, M. E. y Rojas, C. M., 1983. Algunos aspectos de la reproducción del zacate johnson (Sorghum halepense (L.) Pers.). Memorias del IV congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A.C. México.

Chancellor, R. J., 1982. Weed seed investigations. Advances in research and technology of seeds. Part 7. U.S.A.

Froud, W.R.J., Drennan, D.S.M. y Chancellor, R.J., 1984. The influence of burial and dry-storage upon cyclic changes in dormancy, germination and response to light in seed of various arable weeds. Biological abstracts, 24292, 78 (4), U.S.A.

Naylor, J. M. y Jana, S., 1976. Genetic adaptation for seed dormancy in Avena fatua. Biological abstracts, 107, 62 (1). U.S.A.

Ramirez, O.G. y Camacho, M. F., 1987. Tratamiento de semillas latentes de plantas de importancia económica. Biología, 16 (1-4). México.

Robert, M. A. y Neilson, J. F., 1981. Supervivencia y periodicidad de la emergencia de las semillas de 12 especies de malezas de Compositae. Annals of applied biology. Vol. 97. U.S.A.

Samimy, C. y Khan, A. A., 1983. Secondary dormancy growth regulator effects and embryo growth potential in curlydock (Rumex crispus) seed. Weed abstracts, 2849, 32 (11). U.S.A.

Sawhney, R., Hsiao, A. I. y Quick, W. A., 1984. Temperature control of germination and its possible role in the survival of a non-dormant population of Avena fatua. Biological abstracts. 95318, 78 (12). U.S.A.

Somody, C. N., Nalewaja, J. L. y Miller, S. A., 1984. Wild oat (Avena fatua) seed environment and germination. Weed science, 32 (4). U.S.A.

Univ. of California, 1978. Index to the growers weed identification handbook. Division of agricultural sciences. U.S.A.

Weaver, S. y MacWilliams, E., 1980. The biology of canadian weeds, Amaranthus retroflexus, A. powellii and A. hybridus L. Canadian journal of plant science, 60 (4). U.S.A.

Zorner, P. S., Zimdahl, R. L. y Scheizer, E. E., 1984. Sources of viable seed loss in buried dormant and non-dormant populations of wild oat (Avena fatua) seed in Colorado, U.S.A. Biological abstracts, 24298, 78 (4). U.S.A.

EFFECTO DE LOS METODOS DE CONTROL Y DE CULTIVOS DE FRIJOL, MAIZ Y LA ROTACION DE AMBOS EN EL BANCO DE SEMILLAS EN EL SUELO

CHAVEZ C., M.*

KOHASHI S., J.**

Abstracto

La evaluación se efectuó en Montecillos, México; se determinó que el cual (Chenopodium album) fue la arvenses cuya semilla fue mas abundante en el banco de semillas con 65% en los métodos de cultivos y 58% en los de control de arvenses. Los resultados de correlación para predecir infestaciones de arvenses mostraron que el acahualillo (Simsia amplexicaulis) en el control mecánico, Chenopodium en el testigo y el zacate pata de ganso (Eleusine multiflora) en el control químico y el testigo se correlacionaron significativamente, a la vez que Simsia en el testigo sin siembra, Chenopodium en frijol y Eleusine en maíz mostraron estar altamente correlacionados

Introducción

Los suelos agrícolas contienen un gran número de semillas de arvenses (banco de semillas) las cuales son enterradas cuando las prácticas agrícolas invierten el perfil del suelo y por medio de diferentes mecanismos de letargo conservar su viabilidad para posteriormente germinar cuando se presentan las condiciones favorables para su desarrollo. Harper (1977), Eagley (1983) mencionan que las semillas de especies de arvenses que integran el banco fueron producidas en el área así como en otros lugares e introducidas por el viento, animales, implementos agrícolas, etc., y se caracterizan por ser de rápida germinación, período vegetativo relativamente corto y una gran producción de semillas de alta longevidad (Miyamshi y Cavers, 1983).

Por otra parte Roberts y Ricketts (1979) indican que la cantidad de semillas viables representan el potencial de la flora de arvenses y que el conocimiento del número de semillas y especies que componen el banco de semillas en el suelo permiten en cierto grado hacer una predicción de su infestación. Por lo anterior el objetivo del trabajo fue por segundo año conocer la dinámica del banco de semillas en el suelo y correlacionar la composición de los mismos en el número de plántulas cuando se siembran cultivos y se utilizan métodos de control, considerando que el conocimiento del número de semillas por especie que integran el banco permitirá hacer una predicción de la infestación de

* El presente artículo forma parte del trabajo de tesis con que el autor obtuvo el grado de Maestría en Ciencias, Centro de Botánica Colegio de Postgraduados. Chapingo, México

** Profesor Investigador. Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México

arvenses y tomar medidas adecuadas para su control

Antecedentes

En 1984 se inició una investigación para estudiar en un terreno que estuvo sembrado con alfalfa, los cambios en la composición de semillas de especies de arvenses bajo tres métodos de control en los cultivos de maíz, frijol y la rotación de ambos

En los resultados de ese año Tena Meza (1985), encontró semillas de 27 especies, pero únicamente las semillas de siete especies se encontraron con mayor abundancia en las que Amaranthus hybridus y Chenopodium album fueron las más abundantes

Wilson, et. al. (1985), mencionan que la población de semillas en el suelo es variable y está asociada con las siembras efectuadas en ese lugar a lo largo de los años por lo que para determinar la composición de especies en el banco de semillas y correlacionarlas con las plántulas que emergen, estableció en un campo sembrado durante 20 años con la rotación frijol-maíz, un experimento para demostrar lo anterior Encontraron que el número de semillas de Echinochloa crusgalli, Solanum rostratum, Chenopodium album, Portulaca oleraceae y Helianthus annuus se correlacionaron con el número de plántulas que crecieron en el campo cuando se sembró frijol, por otra parte se presentó correlación entre Amaranthus retroflexus, Setaria lutescens y Echinochloa crusgalli cuando la siembra fue de maíz

Por otra parte Roberts y Potter (1980), efectuaron comparaciones entre el número de semillas presentes en el suelo y el número de plántulas que emergen después de su preparación, mencionaron que el número de plántulas que emergieron generalmente es casi el 5% del total de las reservas de semillas que se encuentran en la capa superficial del suelo

Barralis (1972), encontró que un promedio de 5-6% del total de semillas viables en los primeros 10 cm producen plántulas lo cual coincide con los resultados de Roberts y Ricketts (1979) los cuales mencionan que puede esperarse que el 3-6% de semillas aparentemente viables en los primeros 10 cm produzcan plántulas después de la preparación del suelo

Estos dos resultados aunque son útiles para conocer el número de semillas del total contenido en el banco de semillas que van a germinar no da información sobre cuáles y en qué proporción de especies van a germinar, por lo que desde el punto de vista agronómico ésta información no ayuda cuando se va a decidir sobre qué método de control se puede utilizar

Marlette y Anderson (1986), utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas para evitar la suposición de una distribución normal y mencionan que la abundancia relativa representada por el banco de semillas se correlacionó significativamente con la composición de la vegetación en tres de los cuatro sitios de comunidades nativas estudiados por ellos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el área experimental del Colegio de Postgraduados, en Montecillos, Estado de México, exactamente en el mismo lugar que el año anterior

Los tratamientos fueron: tres métodos de control de arvenses: químico donde en frijol se utilizó la mezcla Linuron + Metolaclor (0.5 + 1.5 kilos de ingrediente activo por hectárea (kg ia/ha) y en maíz la de Atrazina + Metolaclor (1.0 + 2.5 kg ia/ha) y cuatro tratamientos de cultivos: maíz, frijol, rotación maíz-frijol (en el presente año correspondió a maíz) y testigo sin cultivo

Cada tratamiento ocupó una parcela de 4.8 m de ancho y 5 m de largo aclarando que a cada tratamiento le correspondió la misma parcela que el año anterior

El experimento se sembró el 1ro. de junio de 1985 con la variedad de frijol Canario 107 la cual se fertilizó de presiembra con 40-40-0 kilogramos por hectárea y de maíz la variedad H-30 que se fertilizó también de presiembra con la fórmula 100-400 kg/ha, después de esta práctica se regó puesto que era necesaria la humedad para aplicar la mezcla de herbicidas, posteriormente el régimen de lluvias fue suficiente para que los cultivos completaran su desarrollo

Para el estudio del banco de semillas se establecieron tres fechas de evaluación, las cuales fueron igual a las efectuadas en 1984 a) en julio de 1985, cuando las arvenses presentes en el experimento se encontraban en pleno crecimiento, b) en diciembre de 1985, cuando las arvenses concluyeron su ciclo vegetativo y las semillas se habían dispersado, y c) en el mes de mayo de 1986, después de la preparación del terreno para la siembra de los cultivos. En este último muestreo se esperaba determinar la cantidad de semillas y correlacionarlas con el número de especies que emergieron en los cultivos sembrados en 1986, para lo cual se tomaron 100 gramos de suelo procedente de esas muestras las cuales se pusieron a germinar en invernadero y posteriormente efectuar la correlación con el número de semillas de arvenses encontradas en 100 gramos de suelo de los mismos tratamientos y así poder realizar la predicción de las arvenses que se presentarían en el cultivo a sembrar en junio

Para lo cual se utilizó el coeficiente de correlación de amplitudes de Spearman (r_s , Hollander y Wolfe, 1973) el cual es una medida de asociación que requiere que todas las variables empleadas sean medidas en escala ordinal

Para la extracción de semillas de las muestras de suelo se utilizó la técnica reportada por Standifer (1980), todas las semillas que se encontraron sin daño y firmes a la ligera presión de unas pinzas se consideraron como normales (Roberts y Ricketts, 1979)

Resultados y Discusión

En el banco de semillas se detectaron 28 especies, pero solo se analizaron Simsia ampexicaulis (SIMAM), Amaranthus hybridus (AMAHY), Chenopodium album (CHEAL), Galinsoga parviflora (GASPA), Eleusine multiflora (ELMU) y Oxalis spp por ser las especies que se presentaron con mayor frecuencia en todas las evaluaciones

En los métodos de manejo de los cultivos el número de semillas de éstas especies fue variable, de acuerdo a la época de evaluación (Cuadro 1). El cultivo del frijol y el testigo sin cultivo fueron los que contribuyeron con el mayor número de semillas, siendo superados en la tercera evaluación por la rotación con maíz, pero esto se considera como una consecuencia de la rotación anterior que fue de frijol ya que existió la tendencia de que en este cultivo es donde se registra el mayor número de semillas de arvenses en el suelo

Con respecto a las semillas de especies de arvenses, A. hybridus fue la que contribuyó con la mayor cantidad en todas las evaluaciones, seguida en orden por C. album, coincidiendo con los resultados obtenidos en el año anterior por Tena (1985)

Con respecto a la cantidad de semillas encontradas en el suelo en los métodos de control, tenemos que el control mecánico superó 14.4 y 59.4% a los controles químico y testigo sin control (Cuadro 2) en la segunda y tercera evaluación, este orden se modificó y correspondió al testigo sin control ser el método que mayor número de semillas aporta al suelo, lo cual es de esperarse dado que en este tratamiento al dejarse libre desarrollo de las arvenses y no efectuarse ninguna perturbación al suelo se permite la producción de semillas por parte de las diferentes especies de arvenses, también sobresale que en la primera evaluación este tratamiento testigo es donde se encontró el menor número de semillas (Cuadro 2) pero este es consecuencia de que muchas semillas habían germinado

El número de semillas por especie conserva la misma tendencia que la encontrada en los métodos de manejo de los cultivos ya que A. hybridus aporta mas semillas al suelo que el resto de las especies evaluadas (Cuadro 2) seguida por C. album y con el menor número a S. amplexicaulis

Los resultados de la prueba se Spearman para correlacionar el número de semillas encontradas en el suelo con el número de plántulas y así poder predecir la infestación de arvenses indicó que en los métodos de control, Simsia en el control mecánico, Chenopodium en el testigo sin control y Eleusine y en el control mecánico y el testigo mostraron una correlación significativa (Cuadro 3) a una probabilidad de 1%, a la vez que en los métodos de cultivo se encontró que Chenopodium en el maíz, Simsia en el testigo sin sembrar y Eleusine en el frijol, maíz y la rotación con maíz mostraron correlación significativas al mismo nivel de probabilidad (Cuadro 3)

Estos resultados coinciden con lo reportado por Wilson *et al.* (1985) y muestran que muchas de las especies estuvieron relacionadas con el banco de semillas y con la composición de la vegetación

Los resultados anteriores muestran que es más práctico y efectivo realizar una correlación entre las semillas que se encuentran en 100 g de suelo con las plántulas que emergen en 100 g de suelo de la misma muestra, puesto que así se tiene una idea de cuáles son las especies que van a representar problema y se podrán tomar las medidas apropiadas para su control antes de la siembra de los cultivos

Conclusiones

Por medio de la correlación del número de semillas de especies de arvenses encontradas en el suelo con el número de plántulas es posible predecir la infestación de ciertas especies de arvenses en los cultivos de maíz y frijol en siembras de temporal

El chual, por su notable aportación de semillas al suelo fue la arvenses menos afectada por los métodos de control de arvenses y de cultivos

Bibliografía

- Barralis, G. 1972. Evaluation comparative de la flore adventice Avec ou sans desherbaje chimique. *Weed Res.* 12: 115-127
- Eagley, G.H. 1983. Role of seed dormancy in weed population shift. *Jour. Appl. Ecol.* 20: 269-275
- Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press. New York. 892 p
- Hollander, M.A. and D.A., Wolfe. 1973. Non parametric statistical methods. Wiley series in probability and mathematical statistics. John Wiley and Sons 503 p
- Miyanishi, K. and P.B., Cavers. 1981. Effects of hoeing and rototilling on some aspects of the population dynamics of pure stands of Portulaca oleraceae L. (purslane). *Weed Res.* 21: 47-58
- Marlette Guy, M. and Jay E., Anderson. 1986. Seed banks and propagule dispersal in crested-wheat-grass stand. *Jour. Appl. Ecol.* 23: 161-175
- Roberts, H.A. and P.M., Ricketts. 1979. Quantitative relationships between weed flora after cultivation and the seed population in the soil. *Weed. Res.* 19: 269-275
- Roberts, H.A. and M.E., Potter. 1980. Emergence patterns of weed seedling in relation the cultivation and rainfall, *Weed Res.* 20: 377-386

Standifer Leon, C. 1980. A technique for estimating weed seed population in cultivated soil. *Weed Sci.* 28: 134-138

Tena Meza, M. 1985. Efecto de las prácticas de cultivo en las poblaciones de arvenses y sus semillas en el suelo. Seminario del Centro de Botánica. Colegio de Postgrado

Wilson, R.G., Eric D., Kerr and Lewis A., Nelson. 1985. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed problems. *Weed Sci.* 33: 171-175

J. X. 102

MSB	11'3	331'0	83'8	25'8	39'3	36'8
Lactuca	11'3	331'0	83'8	25'8	39'3	36'8
Lactuca	3'8	83'8	18'8	10'8	8'4	7'8
Sonchus (MSB)	3'8	83'8	34'5	14'4	13'8	9'0
MILK	3'8	38'5	13'8	11'8	8'8	1'8
Lactuca	3'0	11'8	51'0	10'0	13'5	8'0
MSB	1'3	135'4	33'4	23'4	30'0	33'8
Lactuca	1'8	154'8	30'4	58'8	8'0	8'4
Sonchus (MSB)	1'4	11'8	32'4	13'4	8'4	7'0
MILK	1'0	88'4	51'0	4'3	1'8	2'0
Lactuca	1'3	138'5	58'8	13'5 (8)	8'4	2'3
MSB	1'4	483'2	132'8	40'3	51'0	32'0
Lactuca	1'8	134'4	34'8	10'4	3'4	3'8
Sonchus (MSB)	1'8	110'4	52'0	11'8	3'8	8'8
MILK	1'5	18'4	21'0	14'8	8'0	8'0
Lactuca	3'8	138'3	58'0	3'4 (4)	4'0	4'8
MSB	1'3	138'3	58'0	3'4 (4)	4'0	4'8

Experimento (MSB) en los muestreos de suelo de los cultivos en las explotaciones (MSB) de cultivo de semillas (MSB) de suelo a 12 m de profundidad de cinco especies de plantas.

Cuadro 1. Número de semillas (miles/m² de suelo a .15 m de profundidad) de cinco especies anuales y una perenne (Oxalis) en los métodos de manejo de los cultivos en tres evaluaciones (A, B, C)

Cultivo	Simam	Cheal	Amach	Gaspa	Elmu	Oxalis	Total
Frijol	2.6 ⁽¹⁾	138.3	29.0	3.4 ⁽⁴⁾	4.0	4.8	182.1
Maíz	1.2	78.4	57.0	14.6	6.0	8.0	165.2
Rotación (Maíz)	1.8	110.4	25.0	11.8	7.6	8.6	165.2
Testigo	1.8	134.4	24.6	10.4	3.4	3.6	178.2
Total	7.4	461.5	135.6	40.2	21.0	25.0	
Frijol	1.2	136.2	29.6	12.2 ^(B)	8.4	5.2	192.8
Maíz	2.8	88.4	27.0	4.2	7.2	6.0	135.6
Rotación (Maíz)	1.4	11.8	25.4	12.4	8.4	5.0	64.4
Testigo	1.8	124.8	30.4	24.6	6.0	5.4	193.0
Total	7.2	361.2	112.4	53.4	30.0	22.6	
Frijol	3.0	71.6	27.0	10.0	12.2	6.2	130.0
Maíz	2.2	79.2	13.6	11.8	6.8	7.8	121.4
Rotación (Maíz)	2.2	87.2	34.2	14.4	13.8	9.0	160.8
Testigo	3.8	93.6	18.8	16.6	6.4	5.8	145.0
Total	11.3	331.6	93.6	52.8	39.2	28.8	

¹ 1 x 10³

Cuadro 2. Número de semillas (miles/m² de suelo a .15 m de profundidad) de cinco especies anuales de arvenses y una perenne (Oxalis) en tres métodos de control de arvenses, en tres evaluaciones (A, B, C)

Método de control	Especies						Total
	Simam	Cheal	Amach	Gaspa	Elmu	Oxalis	
Químico	2.8 ⁽¹⁾	100.8	36.2 ^(A)	27.4	13.2	18.6	199.0
Mecánico	1.8	169.0	39.2	11.6	5.4	5.6	232.5
Testigo	2.8	12.0	71.0	3.0	2.4	3.2	94.4
Total	7.4	281.8	146.4	42.0	21.0	27.4	
Químico	1.2	111.4	27.4 ^(B)	34.2	19.6	11.2	205.0
Mecánico	3.2	112.2	37.8	9.0	7.4	5.8	175.4
Testigo	2.4	163.1	39.2	3.6	2.6	5.2	2.16.2
Total	6.8	386.8	104.4	46.8	29.6	22.2	
Químico	3.4	71.2	30.8 ^(C)	38.2	23.2	13.4	180.2
Mecánico	2.0	73.2	37.8	6.8	7.4	7.2	134.4
Testigo	6.6	146.6	25.8	7.8	9.0	6.0	201.8
Total	12.0	291	94.8	52.8	39.7	26.6	

¹ 1 x 10³

Cuadro 3. Prueba de coeficiente de correlación de rango de Spearman (r_s) entre el número de semillas en 100 gramos de suelo (hasta 15 cm) y el número de plántulas de especies de arvenses que emergieron en 100 gramos de suelo. A) Métodos de control de arvenses. B) Métodos de cultivos. Montecillos, México. 1985.

(A)		N=12				
Métodos de control	Arvenses					
	Simam ¹	Cheal	Amach	Gaspa	Elum	
Químico	0.354	0.615	0.288	0.001	0.888*	
Mecánico	0.805	0.620	0.345	0.500	0.619	
Testigo	0.442	0.882	0.405	0.743	0.984*	

(B)		N=9				
Métodos de cultivo	Arvenses					
	Simam	Cheal	Amach	Gaspa	Elmu	
Frijol	0.083	0.641	0.0	0.680	0.925*	
Maíz	0.681	0.900	0.233	0.704	0.856*	
Rotación (Maíz)	0.229	0.716	0.316	0.345	0.841*	
Testigo	0.912	0.583	0.070	0.447	0.506	

* $P \leq 0.01$

¹Ver Cuadro 7 para la clave de las especies

EMERGENCIA, DENSIDAD Y PRODUCCION DE
BIOMASA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE
MALEZA A TRAVES DEL AÑO EN CHAPINGO, MEX. ¹

Aguirre, G. ^{2J.} ¹
Urzúa, S. F.

R E S U M E N

De mayo de 1986 a mayo de 1987 se llevó a cabo en Chapingo, Méx. un trabajo de investigación para determinar las épocas de mayor emergencia, densidad y acumulación de biomasa de las principales especies de maleza a través del año. Para ésto se realizaron preparaciones de franjas de terreno mensualmente y se le proporcionó suficiente humedad durante los siguientes cuatro meses, mismos en los que se llevaron a cabo las evaluaciones.

En total aparecieron 31 especies en el experimento; de éstas, 14 se manifestaron con cierta consistencia y de éllas sólo 8 se consideraron de importancia por su mayor frecuencia de aparición, alta densidad y/o mayor acumulación de biomasa. Los datos obtenidos para este grupo de especies, fueron analizadas estadísticamente, obteniendose resultados de interés acerca del comportamiento del gremio y de cada especie a través del tiempo. Las especies consideradas en el análisis son las siguientes: Simsia amplexicaulis, Amaranthus hybridus, Malva parviflora, Eleusine multiflora, Lopezia racemosa, Galinsoga parviflora, Cyperus esculentus y Acalypha virginica; que tuvieron épocas de altos y bajos niveles de ocurrencia; algunas mostraron más versatilidad a los requerimientos climáticos y emergieron en casi todo el año; sin embargo, la mayoría sólo desarrolló en primavera-verano, aunque hubo algunas especies que prosperaron mejor en otoño-invierno.

-
1. Parte de la Tesis Profesional que para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, presento el primer autor en la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
 2. Profesor Investigador de Tiempo Completo del Departamento de Parasitología Agrícola U.A.CH., Chapingo, México. Director de Tesis.

INTRODUCCION

En la mayoría de las zonas agrícolas, muchas especies de maleza se presentan como componentes constantes de los agroecosistemas, estableciendo con los cultivos una competencia por elementos vitales para una planta, como son: luz, humedad, nutrientes, espacio, etc. limitando así su desarrollo normal. Las malas hierbas se caracterizan por poseer una gran capacidad adaptativa al medio donde habitan; ésta habilidad les permite manifestar su presencia, abundancia, distribución y persistencia.

El control de la maleza adquiere cada día una mayor importancia en todo el mundo. En México, es considerado como un problema fundamental en cualquier programa agropecuario. El efectivo y económico control de maleza depende en gran parte de un profundo y cabal conocimiento de la biología de cada una de las especies presentes (National Academy of Sciences, 1978).

Como base para poder aplicar las diferentes medidas de control de maleza, se consideró de interés llevar a cabo un trabajo de investigación con los siguientes objetivos:

1. Determinar a través del año el (o, los) períodos más propicios para la emergencia y el establecimiento de las principales especies de maleza del Valle de México.
2. Determinar el (o, los) períodos de máxima acumulación de biomasa para cada una de las especies de maleza, bajo condiciones naturales.
3. Enunciar los posibles períodos en que cada especie vegetal pueda constituirse en maleza.

REVISION DE LITERATURA

La germinación es el proceso en el cual la semilla sale del estado de letargo para entrar en un estado metabólicamente activo. Comúnmente ocurre periodicidad en la germinación de las especies; algunas de éstas como Amaranthus retroflexus presentan una pauta definida de auges

de germinación a intervalos regulares, otras especies exhiben períodos menos regulares de germinación y otras germinan libremente durante todo el año. (National Academy of Science, 1978). La germinación de la maleza no sigue un patrón determinado sino que cada especie tiene diferentes requerimientos de temperatura, humedad y luz (Andersen, 1968). Roberts (1984), observó que los patrones de emergencia de la maleza en algunos cultivos, varían de acuerdo a: el banco de semillas y su viabilidad, profundidad de la semilla, época del año, humedad del suelo y la especie en cuestión.

La especie Simsia amplexicaulis ha desarrollado adaptación al cultivo del maíz y presenta una gran variación morfológica que se manifiesta en el tamaño, tipo de desarrollo, ramificación, etc. y se supone que dicha variación se presenta por la influencia del medio y por la constitución genética de la especie (Villegas, 1971). Las plantas tienen una capacidad innata para abrirse paso según los requerimientos y a su vez suprimir parte de la germinación y desarrollo de otros individuos menos competitivos (Radosevich y Holt, 1984). Kohashi (1982, menciona que la infestación natural de Amaranthus s.p., Simsia amplexicaulis y otras especies de maleza reducen hasta un 99% el rendimiento del maíz y afirma que a mayor densidad de arvenses en el terreno se tiene mayor efecto competitivo de las mismas.

Fisher (1981), señala el efecto depresivo de la maleza sobre los cultivos y viceversa; a medida que aumenta la densidad, habrá mayor producción de biomasa total (maleza más cultivo), por unidad de área, pero no hay incremento en el rendimiento del cultivo; además altas densidades de maleza reducen las tasas de crecimiento y acumulación de biomasa de las plantas individuales. Las plantas más competitivas por el factor luz, se caracterizan por tener un crecimiento inicial rápido y un porte mayor, con lo cual el efecto del sombreado sobre sus vecinas será cada vez más severo, pudiendo finalmente ocasionar la supresión total de esas plantas.

Staniforth y Lovely (1960), establecieron que para estudios de competencia se debe tomar en cuenta: a) Que las especies sean típicas.

del área y del cultivo, b) La distribución de las poblaciones de maleza deben ser razonablemente uniformes en el área experimental, c) La infestación debe ser similar a la encontrada bajo condiciones de cultivo y d) Las comparaciones deben basarse en la densidad, cobertura y biomasa de cada una de las especies presentes.

Villegas (1979), menciona para la Mesa Central 14 especies importantes haciendo una breve descripción de cada una de ellas acerca de su fenología, característica morfológica, distribución, importancia económica y hábitat; algunas de ellas son: Amaranthus hybridus L., Chenopodium album L., Bidens odorata Cav., Cyperus esculentus L., Lopezia racemosa Cav., Acalypha neomexicana Muell. Arg., Malva parviflora L. y otras.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo, Méx. durante el período que comprendió de mayo de 1986 a abril de 1987.

El establecimiento del ensayo se llevó a cabo de la siguiente manera: en la primera semana de mayo de 1986 se preparó el suelo del área experimental que consistió de un paso de rastra, un barbecho a 30 cm. de profundidad, un segundo paso de rastra y surcado a 60 cm. de distancia.

Debido a la necesidad de proporcionar riegos por gravedad y tener que usar maquinaria posteriormente para preparar el terreno, se consideró conveniente fraccionar el terreno en franjas de 3.0 m. de ancho por 28.0 m. largo, las cuales se dividieron en cuatro partes, constituyéndose cada una en repeticiones de los tratamientos. Cada franja fué utilizada para evaluar la emergencia y desarrollo de las especies de maleza que surgieron después de remover el suelo y proporcionarle condiciones adecuadas de humedad.

El día 15 de mayo se regó por gravedad sólo una de las cinco franjas tomadas al azar, quedando así constituido el tratamiento I correspondiente a ese mes.

De la misma manera, el día 15 de cada mes se llevó acabo la preparación de los siguientes tratamientos, hasta cerrar el ciclo de 12 (15 abril de 1987). Todas las franjas fueron utilizadas más de una vez, según fué requerido, al agotarse las primeras cinco. Posterior al inicio de cada tratamiento, se proporcionó humedad adecuada durante lo siguientes cuatro meses, mismos en los que se llevaron acabo las evaluaciones de emergencia, densidad, peso seco y altura promedio de plantas.

La investigación se dividió en dos partes; la primera se refiere al análisis de densidad y emergencia, y la segunda que comprende el estudio sobre la producción de biomasa, de las especies de maleza que aparecieron en cada uno de los tratamientos.

Los muestreos se efectuaron durante todo el año, llevandose un registro de los datos de cada tratamiento a los 30, 60, 90 y 120 días a partir del día de la preparación de la franja. Se colocó un cuadro de muestreo de 25X25cm. sobre la superficie de un punto de muestreo y todos los individuos que ocurrían dentro de éste (inclusive aquellos en estado de plántula), se cortaron y contabilizaron por especie. De cada unidad experimental se extrajeron cuatro muestras tanto del lomo como del fondo del surco y sus valores fueron promediados.

En las mismas fechas en que se determinó la densidad, también se obtuvo la biomasa acumulada para cada una de las especies presentes en cada tratamiento. Para lo anterior, se cortaron al ras de suelo a la totalidad de individuos que ocurrieron dentro de los cuatro cuadros de muestreo, se colocaron por especie en bolsas de papel, se etiquetaron y se secaron en estufa de aire forzado a 75°C durante 48 horas; finalmente se registró el peso seco.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza

de bloques al azar con arreglo en franjas teniendo como factores a los meses en que se efectuó la instalación de los tratamientos y las fechas de muestreo. Se obtuvo además la separación de medias con la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

De un total de 31 especies que en alguna época emergieron en el experimento, 14 se manifestaron con cierta consistencia y sólo 8 fueron "importantes" por mostrar mayor frecuencia en su aparición, alcanzar los más altos niveles de densidad y/o acumulación de biomasa. Dichas especies fueron: Simsia amplexicaulis, Amaranthus hybridus, Malva parviflora, Eleusine multiflora, Lopezia racemosa, Galinsoga parviflora, Cyperus esculentus y Acalypha virginica. A continuación se describe el comportamiento exhibido por estas especies:

Simsia amplexicaulis presentó un elevado índice de emergencia (Cuadro 1.) y mantuvo altos niveles de densidad y producción de biomasa en los meses de mayo, junio, julio y agosto de 1986 y abril de 1987 (Tratamientos I, II, III, IV y XII) Otra característica mostrada fue: una gran capacidad para suprimir a los individuos de otras especies presentes a tal grado de constituir casi la totalidad de biomasa del gremio (más del 90%) a la cosecha dichos tratamientos, su altura promedio también fue superior a las demás especies. Kohashi (1982); la reporta como una de las principales malezas de la región por su gran porte, vigoroso crecimiento, su gran capacidad de extraer nutrientes, absorber agua del suelo, y sombrear a las otras especies que conviven con ella. Concreta su emergencia sobre todo en primavera y aprovecha las altas temperaturas de verano para desarrollarse.

Amaranthus hybridus tuvo emergencia durante todo el año, los más altos niveles de densidad y peso seco los registró en los meses de marzo, abril, mayo y junio (tratamientos I, II, XI y XII) Según los Cuadros 1 y 2. Se observó la tendencia general de conservar el número de individuos hasta los 90 días, para luego disminuirlos gradualmente hacia finales del ciclo. La mayor acumulación de biomasa la registró a

los 60 días y disminuyó hacia el final. Lo anterior nos indica que Amaranthus hybridus es una especie con gran capacidad para emerger bajo diferentes condiciones del medio, pero sus niveles de densidad y de biomasa varían de acuerdo a la época del año.

Malva parviflora presentó poblaciones moderadas en todas las épocas del año, excepto en la temporada fría de diciembre y enero, aún en suelos compactados y muestra un abundante desarrollo durante el invierno. Los mayores niveles de densidad y peso seco se lograron en los tratamientos de los meses de mayo, agosto, septiembre y enero.

Eleusine multiflora presentó la más alta emergencia en abril y mayo, pero en los meses de junio y julio fue en los que alcanzó la mayor producción de biomasa, en estos meses, la población no redujo su densidad, debido quizá, a la baja competencia; en cambio, en los meses de abril y mayo, el crecimiento no fué tan vigoroso y decreció el número de individuos.

Lopezia racemosa registró alta emergencia durante los meses de abril a septiembre; sin embargo, adquirió mayor importancia sólo cuando la densidad del resto de las especies fue baja, por lo que concluimos, que es poco competitiva y puede ser suprimida por otras especies, al inicio de su desarrollo. Cuando su densidad fue alta en relación con otras especies, mantuvo elevado número de individuos y acumuló elevada cantidad de biomasa.

Galinsoga parviflora fue abundante sólo en el mes de mayo, disminuyó su emergencia hacia junio, julio, agosto y septiembre y fué nula a partir de octubre, fue una especie con pobre crecimiento inicial, que cuando se presentó junto con altas densidades de otras especies, normalmente fue suprimida.

Cyperus esculentus mantuvo de mayo a octubre regulares índices de emergencia, y en febrero y marzo se aumentó en densidad. En la mayoría de los tratamientos mostró un descenso gradual hacia finales de su ciclo, en cambio en los meses de enero, febrero y marzo la incrementó. Podemos decir que esta maleza emerge durante todo el año, aún en suelos compactados, pero en los meses de abril y mayo es afectada por el sombreado de los demás constituyentes del gremio.

Acalypha virginica solo emergió de manera considerable en el

CUADRO 1. DENSIDAD (PLANTAS/M².) Y SEPARACION DE MEDIAS DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE MALEZA QUE SE REGISTRARON EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS DEL EXPERIMENTO (PROMEDIO DE LOS CUATRO MUESTREOS)*. CHAPINGO, MEX. 1987.

TRAT. (MES)	AMA	SIM	MAL	ELE	LOP	GAL	ACA	CYP	T O T A L
I May.	314.96 b**	178.64 a	60.16 a	305.28 a	43.28 ab	28.00 a	29.12 a	14.64 b	944.64 a
II Jun.	23.76 c	65.12 bc	4.48 b	23.68	18.64 bc	2.48 cd	19.60 b	17.44 b	186.96 bcd
III Jul.	42.96 c	52.00 bc	1.48 c	20.96 b	48.00 a	11.44 bc	22.97 ab	6.00 b	213.44 bcd
IV Ago.	24.48 c	82.48 bc	0.96 c	10.40 b	30.48 b	2.48 cd	4.48 c	10.00 b	158.48 cd
V Sep.	95.44 c	89.44 b	28.96 b	40.00 b	12.00 cd	13.44 b	0.00 c	12.48 b	354.00 b
VI Oct.	760.96 a	3.12 c	1.60 c	12.56 b	0.96 d	0.00 d	0.00 c	19.43 b	848.32 a
VII Nov.	22.96 c	4.00 c	13.14 bc	24.96 b	0.00 d	0.00 d	0.48 c	0.00 b	80.00 d
VIII Dic.	12.96 c	4.00 c	4.96 c	16.96 b	1.44 d	0.00 d	0.00 c	106.48 a	151.44 cd
IX Ene.	23.68 c	14.16 c	4.16 c	20.57 b	0.64 d	0.00 d	0.00 c	101.68 a	174.48 cd
X Feb.	46.00 c	32.00 c	10.16 bc	66.80 b	6.40 cd	8.00 bcd	0.00 c	76.08 a	194.80 bc
XI Mar.	--	--	--	--	--	--	--	--	--
XII Abr.	--	--	--	--	--	--	--	--	--

* Se denominó tratamiento a cada uno de los meses en que se provocó la emergencia de maleza (de mayo de 1986 a abril de 1987).

** Valores seguidos por la misma letra dentro de la columna de cada tratamiento son iguales estadísticamente, según TUKEY al 5%.

CUADRO 2. PESO SECO (G/M²) Y SEPARACION DE MEDIAS DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE MALEZA QUE OCURRIERON EN EL EXPERIMENTO, EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS*. CHAPINGO, MEX. 1987.

TRAT + (MES)	AMA	SIM	MAL	ELE	LOP	GAL	ACA	CYP	T O T A L
I May.	128.69 a	899.59 a	29.59 a	12.66 bc	15.28 bc	14.85 a	0.86 c	1.65 b	1106.96 a
II Jun.	49.29 bc	921.95 a	10.78 bc	46.64 a	16.64 a	3.02	4.77	5.37 b	1049.54 b
III Jul.	121.99 bcd	139.11 bc	0.45 c	25.63 ab	47.41 a	9.21 ab	11.26 a	1.50 b	264.29 c
IV Ago.	15.83 cd	207.65 b	0.03 c	2.31 bc	42.93 a	1.95 b	1.03 c	3.29 b	275.32 c
V Sep.	25.50 bcd	95.45 bcd	19.40 ab	24.05 abc	2.27 bcd	5.80 ab	0.00 c	3.38 b	175.87 cd
VI Oct.	41.93 bcd	9.91 d	0.0 c	1.45 bc	0.00 d	0.00 b	0.00 c	2.49 b	46.97 e
VII Nov.	0.00 d	0.00 d	0.00 c	0.00 c	0.00 d	0.00 b	0.00 c	4.00 b	4.00 e
VIII Dic.	3.15 cd	1.75 d	2.60 c	0.66 bc	0.14 d	0.00 b	0.00 c	29.17 a	37.47 e
IX Ene	17.00 cd	17.80 d	5.17 c	4.55 bc	0.00 b	0.00 c	0.00 c	36.40 a	80.92 de
X Feb	19.85 bcd	81.20 cd	11.90 bc	8.65 bc	1.55 cd	2.61 b	0.00 c	40.25 a	176.66 cd
XI Mar	28.46 ab	----- bcd	6.90 c	3.45 bc	1.3 bcd	1.7 b	0.00 c	13.95 a	190.40 cd
XII Abr	----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

* Se denominó tratamiento a cada uno de los meses, en que se provocó la emergencia de maleza (de mayo de 1986 a abril de 1987).

** Valores seguidos por la misma letra dentro de la columna de cada especie, son iguales estadísticamente según TUKEY al 5%.

mes de mayo disminuyendo gradualmente hacia junio y julio, tuvo bajas densidades y reducida acumulación de biomasa, sin embargo, no fue suprimida aún bajo condiciones severas de sombreado.

Otras especies como Reseda luteola, Sonchus oleraceus, Brassica sp., Verbena ciliata, etc. emergieron y lograron desarrollar adecuadamente en la temporada fría de invierno, mostrándose como especies propias de esta época.

CONCLUSIONES

1. Es posible llegar a determinar las épocas de mayor o menor emergencia y desarrollo, de las principales especies de maleza del valle de México
2. La emergencia registrada hasta los treinta días, no fué suficiente para predecir la acumulación de biomasa e importancia como maleza de cada especie; ya que, más que la densidad, parece influir en mayor grado la época de emergencia.
3. La mayoría de las especies presentaron poca versatilidad en sus requerimientos climáticos para emerger; no obstante, Amaranthus hybridus y Cyperus esculentus emergieron durante todo el año.
4. Las especies más importantes en cuanto a la densidad alcanzada y biomasa acumulada durante todo el año, fueron las siguientes: Simsia amplexicaulis, Amaranthus hybridus, Malva parviflora, Eleusine multiflora, Lopezia racemosa, Galinzoga parviflora, Cyperus esculentus, y Acalipha virginica.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSEN, N. R. 1968. Germination and establishment of weeds. Science Society of America Handbook. Urbana Illiannis. 77 p.
- FISHER, A. 1981. Consideraciones ecológicas para el control de malezas. Depto. de Parasitología Agrícola. Chapingo, Méx. 1-10 p.
- KOHASHI, S.J. 1982. Estudios sobre la competencia de las malezas en el

- Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. II Congreso Nal. de la Ciencia de la Maleza; Memorias U.A.Ch. Depto. de Parasitología Agrícola. 95 p.
- National Academy of Sciences 1978. Plantas Nocivas y como combatirlas. Vol. 2, 25-54.
- RADOSEVICH, R.S. and S.J. HOLT. 1984. Weed Ecology Implications for Vegetation Management, by S.R.R. and Joddje S. Holt. New York, Wiley, 265 p.
- ROBERTS, H.A. 1984. Crop and weed emergence patterns in relation to time of cultivation and rainfall. Annals appl. Biol. 105 (2) 263-275 Annals of Applied Biology In Weed Abstracts. 1986. Vol. 35 No. 7 280 P
- STANIFORT, D.W. and W.G. LOVELY 1960. Evaluation of weed infestations under field conditions. Proc. North. Central Weed Control Conf. Mememory 17-18 p.
- VILLEGAS, D.G.M. 1979. Malezas de la Cuenca de México Instituto de Ecología M. H.N.C.M. México, D.F. 1-30 p.
- El virtud de que Tizayuca, digo, es una región en donde se utiliza el estercol de bovino que se produce en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), como abono orgánico, los objetivos del presente trabajo fueron determinar si es portador de semillas viables de maleza y qué efecto importante tiene ésta en la producción del cultivo de maíz forrajero (Zea mays) e identificar las especies de maleza ya existentes en el cultivo y cuantificar sus daños en el rendimiento. Los resultados mostraron lo siguiente:
- Bajo las condiciones en que se realizó el experimento el estercol de bovino que se produce en el CAIT, no es portador de semillas viables de maleza.
- *Alumno egresado del departamento de Parasitología Agrícola. U.A.Ch.
**Profesor-Investigador del Depto. de Parasitología Agrícola. U.A.Ch.

EL ESTIERCOL DE BOVINO COMO PORTADOR DE SEMILLA VIABLE DE MALEZA Y EL EFECTO DE ESTA EN MAIZ FORRAJERO (Zea mays) EN TIZAYUCA, HIDALGO

Copado, B.J.J.*

Orrantia, O.M.**

Resumen

En la producción agrícola, el estiércol de bovino, considerado en las explotaciones ganaderas como desperdicio contaminante, es utilizado como abono orgánico, mejorador de las condiciones físicas y químicas del suelo, lo cual manifiesta una respuesta positiva en el incremento de la producción.

Sin embargo, el estiércol de bovino, está considerado por muchos agricultores e investigadores, como portador de semilla viable de maleza, lo cual hace que su uso no sea muy aceptado, ya que ésta en contraste con las ventajas que presenta el estiércol, cuando es acarreada en grandes cantidades a los campos de cultivo, posteriormente se convierte en un problema como maleza, compitiendo con los cultivos y disminuyendo su rendimiento desde porcentajes muy bajos hasta la pérdida total, en casos extremos.

En virtud de que Tizayuca, Hgo., es una región en donde se utiliza el estiércol de bovino que se produce en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), como abono orgánico, los objetivos del presente trabajo fueron determinar si es portador de semilla viable de maleza y qué efecto importante tiene ésta en la producción del cultivo de maíz forrajero (Zea mays) e identificar las especies de maleza ya existentes en el cultivo y cuantificar sus daños en el rendimiento. Los resultados mostraron lo siguiente:

- Bajo las condiciones en que se realizó el experimento el estiércol de bovino que se produce en el CAIT, no es portador de semilla viable de maleza.

*Alumno egresado del departamento de Parasitología Agrícola, UACH.

**Profesor-Investigador del Depto. de Parasitología Agrícola, UACH.

- No se encontró incremento en el número de especies ni en la densidad de la maleza que se presentó en los suelos estercolados y los testigos.
- El número de especies de malezas encontradas en el cultivo fueron 23 siendo las de hoja ancha las que predominaron tanto en densidad por metro cuadrado como en área foliar.
- La disminución del rendimiento por efecto de la competencia se calculó que oscila entre 60-65%.

Introducción

México, ha tenido un gran incremento demográfico el cual ha ocasionado, que nuestro territorio disponga cada vez menos tierras cultivables/habitante. Esta circunstancia debe propiciar incrementos en la eficiencia productiva y con ello aprovechar mejor los productos orgánicos que se deriven directa o indirectamente del sector agropecuario. De esta manera, lo que antes se consideraba como desperdicios, ahora debe revalorarse como materia prima para su aprovechamiento alimentario o agroindustrial (4).

Dentro de estas materias primas tenemos el estiércol que se ha venido utilizando en México como abono orgánico, desde la época prehispánica, pero que a raíz de la aparición de los fertilizantes químicos, su uso ha disminuido (2).

Para la utilización correcta del estiércol bovino, como abono orgánico, es necesario considerar las propiedades que posea. En diversas publicaciones técnicas, se hace mención de las excelencias de los abonos orgánicos como mejoradores de las propiedades físicas y químicas de los suelos agrícolas (1;3;4).

Las propiedades físicas que se mejoran son la agregación de partículas y las relacionadas con ésta: estructura, aireación y permeabilidad.

Dentro del mejoramiento de las propiedades químicas, se observa el incremento de macro y micronutrientes, el aumento del poder amortiguador

del pH y la capacidad de intercambio catiónico.

Entre otras cualidades puede citarse que la adición de grandes cantidades de materia orgánica al suelo, hace disminuir la población de nemátodos parásitos de las plantas y aumentan la producción de la cosecha (5). Lo primero se cree que es debido, por lo menos en parte a un aumento en el número de enemigos naturales. Además los productos de la descomposición de la materia orgánica pueden ser perjudiciales directa o indirectamente a los nemátodos parásitos de las plantas.

Con respecto al acarreo de la semilla de la maleza en el estiércol de bovino algunos autores coinciden en que es una gran desventaja que se debe tomar en cuenta para su uso, puesto que se sabe que la maleza tiene un efecto directo (por competencia) sobre el rendimiento de los cultivos (2; 3). Sin embargo, habría que considerar bajo qué condiciones el estiércol funge como portador de semilla de maleza aún en condiciones de poder germinar (viables). Se menciona que cuando el estiércol ha permanecido en estercoleros o bien es tratado mediante algún proceso de secado, estas semillas mueren ya sea por las altas temperaturas alcanzadas por la fermentación (60-80°C) o bien por el efecto de sustancias producidas durante el proceso de descomposición (3).

Objetivos e Hipótesis

- Objetivos.
1. Determinar si el estiércol de bovino generado en el CAIT actúa como portador y diseminador de semilla viable de maleza.
 2. Identificar la maleza ya presente en los campos de cultivo, así como su dominancia, con el fin de elegir un método de combate efectivo para su control.
 3. Determinar el efecto de la presencia de malas hierbas en el rendimiento del cultivo de maíz forrajero.
- Hipótesis.
1. El estiércol de bovino generado en el CAIT actúa como portador y diseminador de semilla viable de maleza y ésta es posible controlarla en forma preventiva.
 2. Existe una gran diversidad de especies de maleza en los cam-

- campos de cultivo y en el estiércol usado como abono orgánico.
3. La presencia de la maleza en el cultivo de maíz forrajero disminuye su rendimiento.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó durante el ciclo de temporal 1987, en Tizayuca, Hgo. en colaboración con el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT).

Para cumplir con los objetivos planteados, se estableció un diseño experimental en parcelas divididas con un arreglo equivalente a un factorial de $3 \times 3 \times 3$ generando 27 tratamientos con 3 repeticiones más testigos respectivos sumando un total de 90 parcelas experimentales.

Los factores evaluados fueron los siguientes:

- . Tres tipos de estiércol de bovino: Seco, Semisecho y Fresco,
- . Tres dosis de estiércol: 15, 30 y 45 ton/ha en base seca,
- . Tres tipos de control de maleza: a) Cultivo enmalezado todo el ciclo, b) Cultivo limpio los primeros 50 días y c) Cultivo limpio todo el ciclo.

Las parcelas grandes fueron determinadas por el tipo de estiércol mientras que las parcelas chicas estuvieron determinadas por la dosis de estiércol y el control de la maleza.

Los testigos quedaron determinados únicamente por el tipo de control de la maleza y fueron abonados mediante fertilizante químico a la dosis de 80-40-00 N,P,K, respectivamente, al igual que lo hacen los agricultores de la región.

Cada parcela experimental constó de seis surcos, con una longitud de seis metros y una separación entre surcos de 0,85 m y tomándose como parcela útil sólo los cuatro surcos centrales que ocupan un área de 20.4 m².

Las labores culturales de preparación del terreno fueron: estercolado, barbecho, rastreo y siembra realizándose de forma mecánica. El estercolado se realizó del 15 de abril al 08 de mayo; barbecho el día 9, el rastreo el día 11 y la siembra el 15 de mayo respectivamente a una densidad de 80,000 plantas por hectárea.

Durante el desarrollo del cultivo se realizó el conteo e identificación de las malezas presentes en los tratamientos enmalezados, mediante un muestreo aleatorio auxiliados por un marco de madera de 1.0 m^2 . Este muestreo se llevó a cabo durante los 40-50 días de desarrollo del cultivo.

La cosecha se realizó el 21 de septiembre, efectuándose de forma manual, cortando la planta con machete a ras de suelo, tomando en cuenta únicamente los cuatro surcos centrales como parcela útil.

Por último se realizó un análisis estadístico de los rendimientos obtenidos de cada parcela para determinar el efecto de la presencia de la maleza sobre rendimiento y por medio de pruebas de Tuckey se comprobó luego tal efecto.

En forma separada y en invernadero se colocaron macetas con suelo esterilizado y suelo en forma natural, del lugar del experimento y se les agregó la dosis media proporcional utilizada en campo de cada uno de los tres tipos de estiércol para observar la posible germinación de semillas viables de maleza. Estas macetas permanecieron en invernadero durante el tiempo que permaneció el experimento en campo, regándose cada tercer día o conforme requieran de humedad.

Resultados y Discusión

Los resultados observados durante el presente experimento mostraron lo siguiente:

En las parcelas experimentales en las que no hubo control de la maleza se encontró que existían, en forma similar con los testigos la misma cantidad de especies de maleza y mas o menos la misma densidad de las mismas, no encontrándose diferencias significativas para ninguno de los casos de comparación.

En las pruebas de invernadero, en las macetas que se les agregó sue-lo esterilizado más las dosis de estiércol incorporado no hubo germinación de ningún tipo de maleza lo cual coincide con lo observado en campo. Ade-- más en las macetas en las cuales se les agregó suelo natural más estiércol incorporado (en las dosis respectivas) si hubo germinación de malezas coin-- cidiendo en todos los casos con las especies de maleza encontradas en campo.

Del muestreo e identificación de malezas en campo en las parcelas experimentales enmalezadas se encontraron 23 especies las cuales aparecen en el Cuadro 1.

En lo que se refiere a los rendimientos por parcela útil, éstos pue-den observarse en el Cuadro 2 y fueron los datos que se consideraron para el análisis de varianza y determinar el efecto de la presencia de la maleza so-- bre el rendimiento del cultivo de maíz forrajero en peso verde.

Conclusiones

- Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo experi-- mental, el estiércol generado en el CAIT y que es utilizado en la región de Tizayuca como abono orgánico no es portador de semilla viable de maleza.

- De las 23 especies de maleza encontradas en las parcelas experi-- mentales se consideran como de mayor importancia la especie Brassica campes-tris dentro de las plantas de hoja ancha y a la Avena fatua dentro de las plantas de hoja angosta.

- El efecto de la presencia de maleza durante el desarrollo del cul-- tivo de maíz forrajero se manifestó en una fuerte disminución del rendimien-- to, estimándose por comparación de medias de Tuckey que dichas pérdi-- das osci-- lan entre el 60 y 65% del rendimiento potencial del cultivo.

Bibliografía

Burril, L.C.; M.D. Shenk, 1987. Manejo de malezas: Manual del instructor (Colección P.A.O.: Capacitación, número 12). Centro Internacional de Protección Vegetal, Corvallis OR, U.S.A.

- Cruz, M.S. 1986. Abonos Orgánicos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Gros, A. 1979. Abonos. Guía práctica de la fertilización. Versión española de Alonso, D.V. 7a. ed. revisada y ampliada. Ed. Mundi-Prensa 1981, Madrid, España.
- Monroy, H.O.; G., Viniegra, 1981. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. Ed. A.G.T. EDITOR, S.A. México.
- National Academy of Science. 1978. Control de plagas de plantas y animales. Plantas nocivas y como combatirlas. Vol. 2. Ed. Limusa, México.

Conclusiones

- Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo experimental, el estiércol generado en el CAIT y que es utilizado en la región de Tlaxcala como abono orgánico no es portador de semilla viable de malezas.
- De las 13 especies de malezas encontradas en las parcelas experimentales se consideran como de mayor importancia la especie Striga lamarckii esta dentro de las plantas de hoja ancha y a la Avena fatua dentro de las plantas de hoja angosta.
- El efecto de la presencia de malezas durante el desarrollo del cultivo de maíz forrajero se manifestó en una fuerte disminución del rendimiento, estimándose por comparación de medias de tuckey que dichas pérdidas oscilan entre el 60 y 85% del rendimiento potencial del cultivo.

Bibliografía

- Burill, J.C.; M.D. Sherril, 1987. Manejo de malezas: Manual del instructor (Colección F.A.O.; capacitación, número 13). Centro Internacional de Protección Vegetal, Corvettis 68, U.S.A.

CUADRO 1. ESPECIES DE MALEZA ENCONTRADAS EN CAMPO

ESPECIE	FAMILIA
Oxalis tetraphylla Cav.	Oxalidaceae
Parthenium bipinnatifidum (Ort) Rollins	Compositae
Brassica campestris L.	Cruciferae
Simsia amplexicaulis Pers	Compositae
Medicago polymorpha (Benth) Shinners	Leguminosae
Eragrostis mexicana Link	Gramineae
Phalaris minor retz	Gramineae
Avena fatua L.	Gramineae
Bidens odorata L.	Compositae
Sonchus oleraceus L.	Compositae
Tagetes foetidissima DC.	Compositae
Erodium cicutarium L.	Geraneaceae
Amaranthus hybridus L.	Amaranthaceae
Vicia americana Muhl	Leguminosae
Chenopodium album L.	Chenopodiaceae
Solanum rostratum Dunal	Solanaceae
Physalis foetens Poir	Solanaceae
Salvia laevis benth	Labiatae
Florestina pedata Cass	Compositae
Gaura coccinea Pursh	Anagraceae
Malva paryiflora L.	Malvaceae
Eruca sativa Mill.	Cruciferae
Portulaca oleracea L.	Portulacaceae

CUADRO 2. RENDIMIENTO DE CADA TRATAMIENTO EN PESO VERDE POR PARCELA UTIL
(20,5 m²) kg.

TRAT.	T. ESTIERCOL	CONTROL	REPETICION		
			1	2	3
1	SECO	A	20	22	34
2	SECO	B	88	80	72
3	SECO	C	70	84	70
4	SECO	A	28	26	16
5	SECO	B	96	72	75
6	SECO	C	72	82	86
7	SECO	A	42	22	20
8	SECO	B	72	80	90
9	SECO	C	80	92	80
10	SEMISECO	A	26	18	30
11	SEMISECO	B	61	102	65
12	SEMISECO	C	105	89	52
13	SEMISECO	A	36	20	12
14	SEMISECO	B	89	46	57
15	SEMISECO	C	64	112	70
16	SEMISECO	A	20	32	16
17	SEMISECO	B	86	92	78
18	SEMISECO	C	82	94	77
19	FRESCO	A	32	22	34
20	FRESCO	B	74	90	78
21	FRESCO	C	83	97	76
22	FRESCO	A	74	43	20
23	FRESCO	B	120	70	78
24	FRESCO	C	84	137	105
25	FRESCO	A	85	70	100
26	FRESCO	B	105	104	106
27	FRESCO	C	100	140	112
TESTIGOS					
28		A	26	29	26
29		B	81	79	72
30		C	86	63	75

A = ENMALEZADO TODO EL CICLO
B = LIMPIO LOS PRIMEROS 50 DIAS
C = LIMPIO TODO EL CICLO DEL CULTIVO.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, LUZ, ESTRATIFICACION Y ESCARIFICACION MECANICA SOBRE LA GERMINACION DE CUATRO ESPECIES DE MALEZAS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN MEXICO¹

Ocampo R.R.A.*

Medina P.J.L.*

Domínguez V.J.A.*

Resumen

Para mejorar y racionalizar la lucha contra la maleza, es indispensable el mejor conocimiento de las desencadenantes del proceso de germinación, por lo que la creación de métodos mejorados para el control de maleza dependerá de la comprensión de las condiciones del medio ambiente en que se dá la germinación.

Considerando lo anterior se realizó en 1986, un experimento bajo condiciones de laboratorio en Chapingo, México para determinar el papel que juegan la luz, temperatura, estratificación y escarificación mecánica en la germinación de semillas de reciente liberación de Amaranthus hybridus L., Bidens pilosa L., Brassica campestris L. y Simsia amplexicaulis (Cav) Pers.

El porcentaje de germinación de semillas intactas de Amaranthus hybridus fue bajo, germinando altamente con semillas escarificadas a temperaturas de 15 a 30°C. La estratificación promovió mínimamente la germinación en semillas no escarificadas. La luz elevó la germinación sólo en semillas escarificadas o estratificadas.

Altos porcentajes de germinación de semillas de Bidens pilosa fueron obtenidos a bajas temperaturas (10 y 15°C) y cuando las semillas fueron previamente estratificadas. La escarificación eleva el porcentaje de germinación sólo cuando las semillas son germinadas a temperaturas por arriba de 20°C o cuando no han sido estratificadas. La luz aparentemente no tiene efecto en la germinación.

Las semillas de Brassica campestris, intactas o escarificadas, presentaron alta germinación a temperaturas de 20 a 30°C. La escarificación aumenta significativamente la germinación, en contraste con la estratificación que tiene efectos adversos. La luz influye para aumentar la germinación sólo en semillas que no han sido estratificadas.

* Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx.

En Simsia amplexicaulis el efecto de los factores estudiados no puede apreciarse claramente debido a que la presencia de patógenos provocando pudrición en las semillas evitaron la germinación de un gran número de semillas.

Introducción

El constante disturbio a que son sometidos los terrenos dedicados a la agricultura, ha ocasionado la presencia de cierto tipo de plantas que a través del tiempo se han adaptado para sobrevivir en ellos y son conocidos como maleza o arvenses.

No hay ningún estudio confiable acerca del costo mundial de las pérdidas debidas a la maleza, pero es evidente que sobrepasan a las que causan cualquier otro tipo de plaga. En los países desarrollados, las pérdidas debidas a la disminución del rendimiento y calidad de las cosechas y al costo de combatir la maleza ascienden del 10 al 15% del valor de los productos agrícolas (N.A.S., 1978).

Aunque las labores agrícolas tales como la preparación para la siembra, así como la labranza después de la siembra, pueden minimizar los efectos de la competencia de la maleza en los cultivos, tal vez sean ineficaces para afrontar los mecanismos básicos de supervivencia de una especie de maleza. Un principio fundamental del control de maleza es que las medidas para combatirlas se deben dirigir contra los mecanismos de supervivencia que se encuentran en el suelo.

Para mejorar y racionalizar la lucha contra la maleza, es indispensable el mejor conocimiento de las desencadenantes del proceso de germinación. Si se prescinde de todo descubrimiento en la tecnología de los herbicidas selectivos, al parecer, es probable que la creación de métodos mejorados para luchar contra la maleza anual dependerá sobre todo de una mejor comprensión de las condiciones ambientales en las que la dormancia termina y comienza la germinación.

El presente trabajo tiene como objetivo principal probar el efecto de ciertos tratamientos de pregerminación (escarificación y estratificación), así como condiciones de germinación diferentes (distintas temperaturas e iluminaciones) sobre el porcentaje de germinación para relacionarlo con los mecanismos de dormancia, posiblemente involucrados en semillas maduras de

Amaranthus hybridus L., Bidens pilosa L., Brassica campestris L. y Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.

Revisión de Literatura

El letargo impide que las semillas den nacimiento, desde su diseminación a las plantas susceptibles que son destruidas por las condiciones climáticas desfavorables a su crecimiento (Chadoeuf, 1985). Ahora bien, existen procedimientos que rompen el letargo, los cuales se utilizan con propósitos experimentales, entre los que se encuentran:

Escarificación. Mann, et al. (1981), encuentran que semillas escarificadas mecánicamente de Sicyos angulatus germinaron en promedio un 69%, mientras que las semillas no escarificadas no germinaron a ninguna temperatura.

Eastin (1984), reporta que semillas de Sesbania drummondii mostraron una germinación de 90% en tres días, después de haber sido escarificadas con ácido durante 2,5 horas, en contraste con las no escarificadas que no germinaron.

Carvalho (1985), afirma que semillas de Bidens pilosa tratadas con ácido sulfúrico concentrado aumentan su germinación.

Estratificación. Willemsen (1975) trabajando con semillas en letargo de Ambrosia artemisiifolia encuentra que la temperatura de estratificación más adecuada es de 4°C. También reporta que las semillas estratificadas germinan en un rango más amplio de temperaturas de germinación.

Sin embargo, Mann, et al. (1981), no encuentran ningún efecto significativo de la estratificación en semillas de Sicyos angulatus mantenidas a 4°C durante varias semanas.

Carvalho (1985) reporta que semillas de Amaranthus hybridus estratificadas a 3°C durante 3 semanas, aumentan significativamente su germinación a temperaturas de 20 a 30°C, con luz o sin ella.

Temperaturas alternadas: Las temperaturas alternadas pueden jugar un papel importante para romper la dormancia de semillas en algunas especies. Su acción lo ejerce al expandir y comprimir a la semilla, lo que causa el debilitamiento o ruptura de la cubierta (Barton, 1962).

Carvalho (1985), dice que las semillas de Bidens pilosa parecen requerir de temperaturas alternadas de 22 a 32°C.

Exposición a la luz: Las semillas de algunas especies requieren luz para que germinen. La respuesta a la luz está determinada por la longitud de onda, duración de la exposición e intensidad (Carvalho, 1985). El mismo autor reporta que la germinación de Amaranthus hybridus y Bidens pilosa es favorecida por la luz.

Almacenamiento de la semilla: Bedin, et al, (1981), trabajando con semillas de Amaranthus hybridus encuentran que en un ensayo realizado con semillas de 3 meses, en obscuridad, se obtuvieron porcentajes de germinación muy débiles, así también con semillas de 6 meses de edad. Sin embargo, al cabo de 9 meses las semillas germinaron un 100%, tanto en la luz como en la obscuridad.

Materiales y Métodos

Colecta y manejo de semillas: Las semillas fueron colectadas durante los primeros días del mes de octubre de 1986, en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, situado a 19°20' latitud norte y 98°53' de longitud oeste, con una altura de 2,250 msnm, temperatura media anual de 15°C y una precipitación total anual de 644.8 mm, caracterizado por un tipo de clima C (Wo) (W)b (i') g que corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano y que es el subtipo más seco de los templados subhúmedos (García, 1973).

Las semillas de las cuatro especies fueron colectadas cortando las estructuras portadoras de las semillas y trasladándolas posteriormente al laboratorio en donde fueron puestas a secar durante un día para que soltaran las semillas.

En todos los casos se realizó una escarificación mecánica frotando las semillas entre dos porciones de lija fina para metal.

La estratificación se realizó en recipientes de aluminio, poniendo a las semillas en arena húmeda y mantenidas a una temperatura constante de 4°C. La duración del tratamiento se indica más adelante.

Todas las semillas fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0.1%, después de escarificadas o antes de estratificar. Además las semillas fueron regadas con una solución de Agrimicín 500 a 1g/l, al momento de meterlas a las cámaras de germinación.

Las semillas fueron colocadas en cajas de petri de plástico, a las cuales previamente se les colocó una capa delgada de algodón estéril. A cada caja de petri se le puso 25 semillas, siendo la unidad experimental. El diseño fue completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Los ensayos fueron analizados estadísticamente como experimentos factoriales.

Ensayos y sus tratamientos: Efecto de la temperatura y Escarificación;

La germinación de semillas escarificadas y no escarificadas fue de terminada en la obscuridad a 10, 15, 20, 25 y 30°C, además de un régimen de temperatura alternada de 20-30°C.

Efecto de la estratificación y Escarificación: La germinación de semillas escarificadas y no escarificadas fue determinada en la obscuridad a 20°C a tres periodos de estratificación, que fueron de una, tres y cinco semanas, además de un tratamiento no estratificado.

Efecto de la luz, estratificación y escarificación: Los niveles de los factores estudiados fueron: Estratificadas (5 semanas), no estratificadas, escarificadas, no escarificadas, obscuridad total, obscuridad interrumpida, luz difusa y luz. Los tratamientos se formaron de todas las combinaciones posibles de los tres factores en cada uno de sus niveles. Este ensayo fue mantenido a 15°C durante su desarrollo. El suministro de luz fue constante durante las 24 horas. El tratamiento de obscuridad interrumpida fue aquel donde las semillas fueron expuestas un momento a la luz durante la toma de datos.

En todos los ensayos los tratamientos duraron 20 días. El dato tomado fue el número de semillas germinadas. Con el fin de poder interpretar mejor los resultados, el número de semillas germinadas se transformó a porcentaje de germinación, considerando las 25 semillas como 100%. En estos estudios, la germinación de semillas fue definida como emergencia de raíz la.

Resultados

Amaranthus hybridus: El análisis de la varianza para el porcentaje de germinación muestra que existe interacción altamente significativa ($\alpha = 0,01$) entre temperatura y escarificación. Como se observa en el Cuadro 1, son -

las semillas escarificadas las que presentan la más alta germinación de 15 a 30°C, no difiriendo estadísticamente a $\alpha = 0.05$. En el Cuadro 2, puede observarse que el efecto de la estratificación es bajo para promover la germinación, dando el promedio más alto (10%) de tres semanas, no difiriendo estadísticamente ($\alpha = 0.05$) de los otros tratamientos de estratificación, sin embargo, las semillas escarificadas obtienen el promedio más alto (91%). En cuanto a la influencia de la luz, se observa en el Cuadro 3, que el tratamiento que dió mayor promedio de germinación (99%) es el escarificado que estaba en la luz. Las semillas expuestas a la luz presentan un promedio más alto (35.33%), siendo estadísticamente superior a los otros tres niveles que dieron 32.33% en obscuridad total, 32.0% en luz difusa y 31.0% en obscuridad interrumpida, estos tres últimos niveles no difieren estadísticamente a $\alpha = 0.05$.

Bidens pilosa: Como se observa en el Cuadro 1, el nivel de temperatura que dió el promedio de germinación más alto (72%) fue el de 15°C, siendo estadísticamente ($\alpha = 0.05$) superior a todos los demás. Se observa una tendencia a disminuir el promedio de germinación a partir de los 20°C en adelante. En el Cuadro 2, se observa que el nivel de estratificación que dió el promedio de germinación más alto (64.5%) fue el de 5 semanas, observándose un decremento en la germinación a medida que el tiempo de estratificación disminuye. Las semillas escarificadas sólo obtienen un promedio de germinación superior estadísticamente cuando no han sido estratificadas. En el tercer ensayo se encuentra que existe interacción altamente significativa ($\alpha = 0.01$) entre luz, estratificación y escarificación, observándose en el Cuadro 3 que el promedio más alto alcanzado (91%) es el de semillas no escarificadas, estratificadas y expuestas a la luz. En general, se observa que las semillas estratificadas obtienen porcentajes más altos en todos los casos.

Brassica campestris: Se observa en el Cuadro 1 que el nivel de temperatura que presentó el promedio más alto (60.5%) es el de 25°C, no siendo estadísticamente diferente al de 20, 30 y 20-30°C. En el segundo ensayo se encuentra que existe interacción altamente significativa ($\alpha = 0.01$) entre estratificación y escarificación, observándose en el Cuadro 2 que el nivel de estratificación que presenta mayor promedio (79%) es el de una semana, disminuyendo drásticamente conforme aumenta el periodo de estratificación. En todos los casos la germinación de semillas escarificadas es superior al de las semillas no escarificadas. Entre luz, estratificación y escarificación existe

interacción significativa ($\alpha=0,05$), observándose en el Cuadro 3 que las semillas que obtuvieron los más altos porcentajes de germinación son las escarificadas que no fueron estratificadas; las que obtienen los porcentajes más bajos son las estratificadas no escarificadas. La luz aumentó la germinación sólo de semillas no estratificadas.

Simsia amplexicaulis: En esta especie se tuvo problemas de pudrición de las semillas por presencia de bacterias, lo que impidió que manifestara su potencial germinativo libremente, por tal motivo no pudo obtenerse resultados confiables. Sin embargo, se observó que a 10 y 15°C no se presentaron patógenos, obteniéndose a 15°C la germinación más alta (48%) de todos los tratamientos (Cuadro 1, 2 y 3). Se observó además que las semillas más fuertemente infectadas fueron las que estuvieron escarificadas, estratificadas o expuestas a temperaturas de 20°C en adelante.

Discusión

En todos los ensayos realizados las semillas de Amaranthus hybridus mostraron marcada diferencia en el porcentaje de germinación cuando estuvieron escarificadas (Cuadro 1, 2 y 3), esto hace suponer que el principal mecanismo de dormancia en esta especie sea la cubierta dura, esto es similar a lo encontrado por Bedin et al. (1981) en semillas de A. retroflexus donde la dormancia de estas semillas está ligada al problema de penetración de agua y oxígeno. Como la luz sólo influye en semillas escarificadas o estratificadas se supone que cambios bioquímicos en el interior de la semilla pueden estar favoreciendo esta influencia.

Para el caso de Bidens pilosa la estratificación es el principal factor que eleva la germinación, así como las temperaturas bajas (10 y 15°C) por lo que se supone que los requerimientos de frío son la principal causa de dormancia en esta especie.

De acuerdo a los resultados se puede considerar que Brassica campestris no presenta dormancia primaria, entrando en dormancia secundaria al exponerlo a bajas temperaturas, lo cual puede deberse, como supone Chadoeuf (1985) a un aumento en la concentración de inhibidores en el embrión durante la estratificación o a que las semillas entran en dormancia secundaria debido a la presencia de temperaturas desfavorables para su germinación.

En el caso de Simsia amplexicaulis el efecto de los factores estudiados no puede apreciarse claramente debido a que la presencia de patógenos provocando pudrición de las semillas, limitaron el potencial germinativo de esta especie.

Conclusiones

En base a los resultados y discusión derivados de la presente investigación, con semillas de reciente liberación, se puede concluir que:

1. Amaranthus hybridus, presenta dormancia primaria, siendo la principal causa de esta, la cubierta dura de la semilla. En situaciones de escarificación, la germinación fue promovida significativamente, hecho que se verificó en menor grado en semillas estratificadas.
2. De los factores estudiados en Bidens pilosa, el que más influye en la germinación es el tratamiento de frío (estratificación o bajas temperaturas) que promueven está en mayor magnitud que los demás factores estudiados.
3. Las semillas intactas de Brassica campestris mostraron buena germinación siendo las temperaturas óptimas de 20 a 30°C, sin embargo, la escarificación de éstas ayuda aún más. La estratificación a 4°C mostró una marcada disminución en la germinación de esta especie.
4. En Simsia amplexicaulis no fue posible obtener conclusiones válidas debido a que el potencial germinativo de la especie fue modificado por la presencia de patógenos.

Bibliografía

- Barton, L.V. 1962. The Germination of Weed Seeds. Weeds. 15:174-182.
- Bedin, P., M. Ochoa y C. Zaragoza, 1981. Contribución al estudio de la germinación en algunas especies del género Amaranthus encontradas en la provincia de Zaragoza (España). An INIA. Ser. Agrícola. 16:81-89.
- Carvalho, J.C. 1985. Germinacao e dormencia de plantas daninhas. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil 66 p.
- Chaedoeuf Hannel, R. 1985. La dormance chez les semences de mauvaises herbes. Agronomie. 5 (8): 761-772.

- Eastin, E.F. 1984. Drummond Rattlebox (*Sesbania drummondii*) Germination as Influenced by Scarification, Temperature, and Seeding Depth, Weed Sci. 32 (2): 223-225.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Universidad Nacional Autónoma de México, 132 p.
- Mann, R.K., C.E. Rieck and W.W. Witt, 1981. Germination and Emergence of *Sicyos angulatus*. Weed, Sci, 29(1): 83-86.
- National Academy of Sciences. 1978. Plantas Nocivas y como combatir las. Control de plantas y animales, Vol. 2. Trad. Rodríguez, M.Ed. Limusa. México, D.F. 574 p.
- Willemssen, R.W. 1975. Effect of Stratification, Temperature and Germination Temperature on Germination and Induction of Secondary Dormancy in Common Ragweed Seeds, Amer. Jour. Bot. 62(1):1-5.

CUADRO 2. Influencia de la estratificación y escarificación en el porcentaje de germinación de las cuatro especies en estudio.

EST.	ARAH	BIDPA	BRAC	ZIMARA
NINGUNA	0 c **	12.2 c	38 c	12 a
UNA SEMANA	7 bc ***	37.2 bc	79 ab	16 a
TRES SEMANAS	10 b ***	45.0 b	94 c	9 a
CINCO SEMANAS	8 b ***	64.2 a	12 b	8 a
			17 b	3 a

* Promedio del porcentaje de germinación de ambos niveles de escarificación.
 ** Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente a 0.05 dentro de la misma especie. Prueba de Tukey.
 *** Tratamientos eliminados por haberse presentado durante la estratificación.

CUADRO 1. Influencia de la temperatura y escarificación en el porcentaje de germinación de las cuatro especies en estudio.

TEMPERATURA (°C)	ESC.	E S P E C I E S			
		AMAH	BIDP*	BRAC*	SIMA*
10	NO	0 c **			
	SI	68 b	49.0 b	8.5 b	2.0 c
15	NO	6 c			
	SI	92 a	72.0 a	16.0 b	48.0 a
20	NO	0 c			
	SI	91 a	15.5 de	52.0 a	9.0 c
25	NO	3 c			
	SI	97 a	26.5 cd	60.5 a	19.0 b
30	NO	1 c			
	SI	92 a	11.5 e	55.5 a	6.0 c
20-30	NO	6 c			
	SI	89 a	34.5 bc	59.5 a	8.0 c

CUADRO 2. Influencia de la estratificación y escarificación en el porcentaje de germinación de las cuatro especies en estudio.

EST.		E S P E C I E S			
		AMAH	BIDP*	BRAC	SIMA***
NINGUNA	NO	0 c **		38 c	12 a
	SI	91 a	15.5 c	66 b	6 a
UNA SEMANA	NO	7 bc		79 ab	16 a
	SI	***	27.5 bc	87 a	7 a
TRES SEMANAS	NO	10 b		34 c	9 a
	SI	***	42.0 b	75 ab	10 a
CINCO SEMANAS	NO	8 b		15 d	8 a
	SI	***	64.5 a	17 d	3 a

* Promedio del porcentaje de germinación de ambos niveles de escarificación.

** Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente a = 0.05 dentro de la misma especie. Prueba de Tukey.

*** Tratamientos eliminados por haberse presentado pudrición durante la estratificación.

CUADRO 3. Influencia de la luz, estratificación y escarificación en el porcentaje de germinación de las cuatro especies en estudio.

LUZ	EST.	ESC.	E S P E C I E S			
			AMAH	BIDP	BRAC	SIMA
OBSCURIDAD TOTAL	NO	NO	0 d*	12 ef	14 cde	19 bc
		SI	95 ab	46 d	44 b	7 c
	SI	NO	2 cd	78 ab	8 de	4 c
		SI	**	76 bc	29 bcd	**
OBSCURIDAD INTERRUPTA	NO	NO	0 d	10 f	14 cde	41 a
		SI	92 b	21 ef	45 b	9 c
	SI	NO	1 d	77 ab	1 e	9 c
		SI	**	73 bc	20 cde	**
LUZ DIFUSA	NO	NO	1 d	12 ef	29 bcd	48 a
		SI	93 b	62 c	49 b	16 bc
	SI	NO	2 cd	80 ab	11 de	33 ab
		SI	**	72 bc	20 cde	**
LUZ	NO	NO	0 d	10 f	35 bc	48 a
		SI	99 a	26 e	91 a	15 bc
	SI	NO	7 c	91 a	12 cde	30 ab
		SI	**	81 ab	20 cde	**

* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente a $\alpha = 0.05$ dentro de la misma especie. Prueba de Tukey.

** Tratamientos eliminados por haberse presentado pudrición durante la estratificación.

EFFECTO DE METODOS DE CONTROL SOBRE LAS POBLACIONES
Y GREMIOS DE ARVENSES EN LOS CULTIVOS DE MAIZ
(Zea maíz L.) Y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.)

Urzúa, S. F. *
Kohasi, S. J. **
González, E. M. **

RESUMEN

De 1982 a 1986 se llevó a cabo un proyecto de investigación con el fin de estudiar en un terreno que había estado sembrado con alfalfa, los cambios cuantitativos y cualitativos de las poblaciones de arvenses en los cultivos de maíz, frijol, rotación maíz-frijol y sin cultivo, sujetos a diferentes métodos de control (químico, manual y sin control), aplicados año tras año.

Se efectuaron evaluaciones de cobertura, densidad y producción de materia seca de cada una de las arvenses. Se analizaron los atributos de: patrón de abundancia relativa de las especies, riqueza de especies y diversidad-equidad y se cuantificaron los componentes del rendimiento y rendimiento de los cultivos.

En todos los años, se encontraron diferenciales estadísticas en la estructura del gremio de arvenses (número de especies, e índices de diversidad y equidad), y en la producción de biomasa de las arvenses, a causa del efecto producido por los diferentes métodos de control y manejos de cultivo; no obstante fue hasta el cuarto año en que se detectaron diferencias significativas en el patrón de abundancia relativa y riqueza de las especies, remarcándose aún más para el quinto año, sobre todo entre los métodos de control de maleza.

* Ex-estudiante del Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados de Montecillos, México. C.P. 56230.

** Profesores-Investigadores de la misma Institución.

INTRODUCCION

Se les llama arvenses a aquellas plantas que emergen y se desarrollan conjuntamente con los cultivos (Font-Quer 1980). El agricultor tradicional aprovecha un gran número de ellas; no obstante, en determinados momentos, estas y otras especies no útiles son indeseables y se les dá el nombre de maleza.

Para el control de la maleza se han empleado principalmente métodos manuales mecánicos y a partir de los años 40's los herbicidas han ido tomando su lugar importante como insumos de la producción agrícola, llegando a ser los plaguicidas de mayor uso en los países desarrollados (Klingman y Ashton 1980). También se ha empezado a enfatizar la importancia de un conocimiento más integral de las relaciones ecológicas que se dan, en el marco en que se desarrollan las arvenses y el cultivo (Muzik 1970).

Se ha llegado a determinar que un sólo tratamiento de control de maleza aplicado repetidamente, a largo plazo no es efectivo para reducir la densidad de todas las especies; puede ser que disminuya el número de especies de la comunidad, pero aumentará el número de individuos de las especies adaptadas a las condiciones particulares de perturbación (Burnside 1978). Puede ser también que la introducción de un sólo método de control (p. ej. químico) remplace a ciertas arvenses fáciles de controlar, por otras más nocivas o difíciles de controlar (Crafts 1975).

En 1982 se inició un proyecto de investigación en el Colegio de Postgraduados de Montecillos, México, con el fin de estudiar los cambios cuantitativos y cualitativos de las poblaciones de arvenses en los cultivos de maíz, frijol, la rotación maíz-frijol y suelo sin sembrar, sujetas a tres diferentes métodos de control (químico, manual y sin control), aplicados repetidamente durante cinco años. El presente trabajo consigna lo efectuado y los resultados obtenidos en el quinto y último año de este proyecto; además, de analizar en forma global lo encontrado por los antecesores de esta investigación. Los resultados de los dos primeros años 1982 y 1983 corresponden a la investigación efectuada por

Cilia L. Fuentes Delgado, los de 1984 a la de Martín Tena Meza, los de 1985 a la de Manuel Chavez Cojigas y los de 1986 a la del primer autor.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo fue realizado durante el ciclo primavera-verano de 1986, en el área experimental del Colegio de Postgraduados de Montecillo, México. El clima de la región de acuerdo a la clasificación de Kopper, modificada por Enriqueta García (1973) corresponde al tipo C (Wo) (W) b(i) g.

La preparación del suelo para la siembra consistió de un subsoleo, un paso de rastra y surcado. La siembra se efectuó el 27 de mayo, fecha para la cual ya se habían regularizado las lluvias. La precipitación registrada desde la siembra a la cosecha fue de 460 mm.

Se probaron 12 combinaciones de tratamientos: tres métodos de control de arvenses (químico, manual y sin control) por cuatro manejos de cultivo (frijol, maíz, rotación (frijol) y suelo sin sembrar). A cada unidad experimental le correspondió una parcela de 4.8x5.0m. y le fue aplicado el mismo tratamiento utilizado en los cuatro años anteriores. El diseño experimental fue de bloques al azar con parcelas divididas; donde las parcelas principales correspondieron a los métodos de control de arvenses y las subparcelas a los manejos de cultivo.

Para el control químico en frijol, rotación (frijol) y suelo sin sembrar se aplicó la mezcla de herbicidas de linurón más metolaclor (0.5 + 1.25 kg/ha de i.a.) y en el maíz la mezcla de atrazina más metolaclor (1.0 + 1.25 kg/ha de i.a.). El método de control manual consistió de dos deshierber con azadón a los 30 y 55 días después de la siembra. Finalmente en el testigo sin control, no se efectuó ninguna otra labor después de la siembra.

El frijol se sembró en los costados de los surcos, depositando una semilla por sitio cada 0.10 m., en surcos a 0.80 m de separación,

con una densidad de 250,000 plantas/ha. La siembra de maíz se efectuó en el fondo de los surcos, depositando tres semillas por mata cada 0.50 m.; para luego aclarar y dejar dos, y una densidad total de 50,000 plantas/ha.

La variedad de frijol empleada fue "Canario 107", con habito de crecimiento determinado, 48 días a floración y 32 días a madurez. La semilla de maíz usada fue el híbrido H-30, que alcanza su madurez fisiológica a los 160 días.

En cada unidad experimental se colocaron al azar cuatro cuadros de muestreo de 0.50X0.50 m. (dos en el fondo y dos en la parte superior de los surcos), y en ellos se cuantificó la densidad y la producción de materia seca de cada arvense. Además visualmente se evaluó con la escala de Domín la cobertura alcanzada por cada especie en la parcela. Las evaluaciones de densidad y cobertura se efectuaron a los 30, 55 y 110 días después de la siembra de los cultivos. La materia seca de las arvenses se cuantificó la cosecha del frijol (120 días después de la siembra). También se evaluaron los componentes del rendimiento y el rendimiento de los cultivos.

Con los resultados de la densidad, se efectuó el análisis de la estructura de los gremios de arvenses, obteniendo para cada método de control y manejo de cultivo el patrón de la abundancia relativa de las especies, la riqueza de especies y la diversidad y equidad.

RESULTADO Y DISCUSION

En el método de control químico, se aplicaron productos pre-emergentes que mataron en un principio a los individuos de las especies susceptibles (anuales), que germinaron después de la siembra de los cultivos, pero permitieron que las especies tolerantes o resistentes (perennes) se desarrollaran; no obstante, al perder residualidad los herbicidas empleados; emergieron y se desarrollaron gran cantidad de ar-

venses, de especies que inicialmente habían muerto. La mezcla de atrazina más metolaclor (1.0 + 1.25 kg/ha de i.a.) empleada en maíz, mantuvo durante casi todo el ciclo, al cultivo libre de arvenses anuales; en cambio la mezcla de linuron más metolaclor (0.5 + 1.25 kg/ha de i.a.), empleada en fríjol, rotación (fríjol) y suelo sin sembrar, permitió el desarrollo de dicotiledoneas anuales aproximadamente a partir de los 40 días después de la siembra. Las especies que se incrementaron al paso de los años, con este método de control fueron Cynodon dactylon y Cyperus esculentus.

En el control mecánico, se dejaba emerger y desarrollar a las arvenses para luego arrancarlas con el azadón; de ésta manera, después de cada deshierbe se daba oportunidad de que emergieran la mayoría de las especies presentes en la parcela. La remoción del suelo favoreció a especies que se mencionan son fotoblásticas, tales como Galinsoga parviflora y Eleusine multiflora las cuales incrementaron su presencia al pasar los años.

En el testigo sin control, la capacidad competitiva de cada individuo, fue lo que determinaba que sucumbiera o nó, por la presencia del resto de arvenses. Las especies con mayores tasas de crecimiento o tolerantes al sombreado, eran las que lograban completar su ciclo biológico. Al transcurrir el ciclo se concentraba la densidad total en pocas especies.

Las diferencias en los manejos de cultivo, estribaron básicamente, en el grado de interferencia que como cultivo lograron ejercer el maíz y el fríjol hacia las arvenses; presentaron diferentes morfologías, tasas de crecimiento, tolerancia al sombreado etc., que les confirió distinta capacidad competitiva. El suelo sin sembrar sirvió de testigo para efectuar las comparaciones y se observó mayor desarrollo de la maleza.

ANÁLISIS DE LOS GREMIOS DE ARVENSES.

Durante 1986 se presentaron 41 especies de arvenses, pertene-

cientes a 20 familias; de las cuales, 29 aparecieron durante los cinco años que se condujo el experimento (Cuadro 1). Las especies que mostraron consistencia en su ocurrencia en todos los años fueron la base del análisis.

Patrón de abundancia relativa de las especies de arvences.

La distribución de la densidad entre las especies de arvenses fue incrementándose de manera gradual año tras año hasta hacer significativas las diferencias, tanto en las comparaciones entre los métodos de control (químico, mecánico y sin control) de cada fecha de evaluación como entre las fechas de evaluación (30, 55 y 110 días después de la siembra) para cada método de control.

Durante los tres primeros años (1982, 1983 y 1984), no se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los métodos de control en ninguna fecha de evaluación; fue hasta el cuarto año, que por primera vez, las diferencias en la distribución de la densidad fueron significativas, y ello ocurrió, entre el método de control químico y el testigo sin control, para la primera fecha de evaluación. En 1986, se encontraron diferencias significativas de la siguiente manera: a) entre los métodos de control químico y testigo sin control, en la primera fecha de evaluación; b) entre los métodos de control químico y control mecánico, en las tres fechas de evaluación y c) entre los métodos de control mecánico y testigo sin control en la segunda y tercer fecha de evaluación.

Riqueza de especies. En general, en todos los años se detectaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$, comparación múltiple de suma de rangos de Kruskal - Wallis), además, existió un comportamiento similar año con año, que consistió en lo siguiente: en método de control químico mantenía valores bajos de número de especies durante todo el ciclo; el método de control mecánico reportaba valores altos también durante todo el ciclo; y en el testigo sin control, originalmente se registraban altos valores de número de especies, pero al final del ciclo ya habían sucumbido por competencia la mayoría de ellas.

Diversidad y Equidad. Todos los años se presentaron diferen-

cias estadísticas en estos atributos. De manera general el método de control mecánico siempre presentó los más altos valores de diversidad y se conservaban durante todo el ciclo del cultivo; el método de control químico presentaba bajos valores que se conservaban también durante todo el ciclo; y en el testigo sin control al inicio se reportaban altos valores que luego caían abruptamente. La presencia de bajos valores de índices de equidad, durante todo el ciclo en el método de control mecánico, indican que existía un mejor reparto de los individuos; en cambio en el testigo sin control al transcurrir el ciclo los valores de equidad se incrementaban como consecuencia de la concentración de los individuos en pocas especies.

ANÁLISIS DE LAS POBLACIONES DE ARVENSES.

Tomando como base la densidad y producción de materia seca, se efectuó el análisis de los cambios ocurridos en las especies o grupos de especies siguientes: Simsia amplexicaulis, Amaranthus hybridus, Chenopodium album, Galinsoga parviflora, el conjunto de otras hojas anchas de escasa ocurrencia, el conjunto de gramíneas, y Cyperus esculentus. En el cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a porcentaje de densidad, porcentaje de materia seca y promedio de biomasa individual, de cada especie o grupo de especies, para el último año que se condujo la investigación y en el cuadro 3 la distribución porcentual de la materia seca de cada arvense, de los métodos de control de los cinco años que se condujo la investigación.

Simsia amplexicaulis. Durante el primer año, fue una especie de escasa ocurrencia y baja producción de biomasa, y fue superada en estos parámetros por la mayoría de las especies analizadas. El segundo año, exhibió considerables incrementos de producción de materia seca, sobre todo en el método de control químico y testigo sin control. A partir del tercer año, fue la especie dominante en producción de biomasa en la mayoría de métodos de control de maleza (Cuadro 3). En los manejos de cultivo, la tendencia a incrementar los valores de producción de biomasa año con año, fue similar entre todos ellos, y esta arvense logró ser la dominante a partir del tercer año.

Amaranthus hybridus. Durante los dos primeros años que se condujo la investigación fue una especie con muy altos valores de densidad y producción de materia seca, sobre todo en el método de control químico y testigo sin control. Para el tercer año experimentó una reducción drástica en su producción de biomasa, y conservó bajos valores durante el cuarto y quinto año (Cuadro 3). Respecto a los manejos de cultivo, se manifestaron tendencias similares entre ellos por lo que podemos decir que su efecto fue menos marcado; en comparación a los métodos de control. En ésta especie fue notorio las altas densidades que emergieron, pero también, las altas tasas de mortalidad observadas, producto tal vez de la competencia inter o intraespecífica.

Chenopodium album. El primer año fue de las especies con más producción de biomasa en la mayoría de los métodos de control y manejos de cultivo. Los tres siguientes años presentó valores de densidad superiores a 100 plantas/m², al momento de la primera evaluación (30 días después de la siembra), tanto en el método de control mecánico como en el testigo sin control; no obstante, fueron pocos los individuos que se encontraron al momento de la cosecha, ya que después de cada deshierbe emergían menos plantulas, además, con facilidad sucumbían por efecto de la competencia en el gremio.

Galinsoga parviflora. En el método de control mecánico siempre se observaron las más altas densidades de esta especie y a excepción del tercer año, también de biomasa; después de cada deshierbe, emergía mayor cantidad de individuos de ella, en comparación a otras arvenses. En el método de control químico alcanzó considerables valores al tercer y cuarto año, y en el testigo sin control solo fue importante los tres primeros años. Respecto a los manejos de cultivo, no existe evidencia que alguno en particular haya favorecido más que los otros a esta arvense (Cuadro 3).

Otras dicotiledoneas. Se agrupo con esta denominación al respecto de especies dicotiledoneas que no mostraron consistencia en su ocurrencia durante los cinco años que se efectuó el trabajo. No existieron tendencias claras en los resultados obtenidos y ello se debe a

que las arvenses integrantes del grupo no fueron las mismas año con año, además, de que las especies de porte alto con abundante acumulación de biomasa individual como Tithonia tubiformis y Datura stramonium, cuando aparecieron en los cuadros de muestreo, hicieron que se subestimara la densidad y se sobreestimara la biomasa total en la parcela; en cambio, con especies de pequeño porte como Oxalis corniculata y Veronica persica, ocurrió lo contrario.

Gramíneas. En este grupo se incluyó a Eleusine multiflora, Eragrostis mexicana, Cynodon dactylon y otras gramíneas de escasa ocurrencia. En el control químico se registraron bajos valores de densidad y biomasa los dos primeros años, debido a que E. multiflora y E. mexicana, fueron controladas por los herbicidas; no obstante, a partir del tercer año éstos valores se incrementaron debido a la presencia de C. dactylon que no fue controlado por los herbicidas empleados. En el método de control mecánico, todos los años emergieron muy altas densidades de individuos de este grupo, pero sólo en el primer año se constituyó en la especie dominante en producción de biomasa ya que en los siguientes fue superada por dicotiledóneas de mayor porte. En el testigo sin control, sólo los dos primeros años se registraron altas densidades, pero los individuos en su mayoría sucumbieron por competencia. Los manejos de cultivo no tuvieron efecto diferencial en el desarrollo de este grupo de arvenses.

Cyperus esculentus. Los más altos valores de densidad, se registraron en la primera evaluación de todos los años, existiendo las siguientes tendencias: en el control químico se incrementó la densidad al transcurrir los años; en el control mecánico se conservaron las densidades reportadas los primeros años, pero disminuyendo en el mismo año después de cada deshierbe; en el testigo sin control, sólo los tres primeros años hubo un número considerable de individuos que al transcurrir el ciclo sucumbían en su mayoría por competencia. La biomasa fue difícil evaluarla, ya que al momento de la cosecha, normalmente la parte aérea ya había muerto.

BIBLIOGRAFIA

- Burnside, O.C. 1978. Mechanical cultural and chemical control of weeds. En: Harper, J. L. (Ed.). The biology of weeds. Blackwell's, Oxford. pp 11-26.
- Chavez, C.M. 1987. Poblaciones, biomasa y banco de semillas de arvenses en cultivos de maíz (Zea mays L.) y frijol (Phaseolus vulgaris L.). Efecto de métodos de control y rotaciones. Tesis de Maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 179 p.
- Fontquer, P. 1980. Diccionario de botánica. 7ma. reimpresión. Ed. Labor, Barcelona España 1244 p.
- Fuentes Delgado, C.L. 1985. Efecto de tratamientos de control sobre las poblaciones y gremios de arvenses en los cultivos de frijol (Phaseolus vulgaris L.) y maíz (Zea mays L.). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo; México. 194 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM Instituto de Geografía, México. 246 p.
- Klingman, G.C. and F.M. Ashton. 1980. Estudio de las plantas nocivas: Principios y prácticas. Ed. Limusa. México, D.F. 449. p
- Crafts, A.S. 1975. Modern weed control. University of Colifornia Press. Los Angeles pp 5 - 26.
- Muzik, T.J. 1970. Weed Biology and Control. MC. Graw-Hill. New York. 273 p.

Cuadro 1. Arvenses registradas durante los cinco años que se llevó a cabo el experimento. Montecillos, Méx. 1986.

CLAVE*	ESPECIE	FAMILIA
ACAVI	<i>Acalypha virginica</i> L.	Euphorbiaceae
AMAHY	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae
CRUCI	<i>Brassica campestris</i> L.	Cruciferae
	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Cruciferae
CYNDA	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Gramineae
CYPES	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae
GALPA	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Compositae
GRAMI	<i>Eleusine multiflora</i> A. Rich.	Gramineae
	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link.	Gramineae
LEPVI	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Cruciferae
MALPA	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
OXALI	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae
	<i>Oxalis latifolia</i> H.B.K.	Oxalidaceae
POROL	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae
SIMAM	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Compositae
SOLRO	<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Solanaceae
SONOL	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Compositae
VERPE	<i>Veronica persica</i> Poir.	Scrophulariaceae
VERCI	<i>Verbena ciliata</i> Benth.	Verbenaceae
OTRAN	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	Papaveraceae
	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae
	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Her.	Geraniaceae
	<i>Ipomoea purpureae</i> L.	Convolvulaceae
	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Leguminosae
	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Labiatae
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Labiatae
	<i>Physalis</i> sp.	Solanaceae
	<i>Trifolium</i> sp.	Leguminosae

* Tomado de: Composite List Weeds, Weed Science (1984) 32: 1-54

N o t a : Los grupos CRUCI, GRAMI y OXALI incluyen arvenses de la misma familia, difíciles de identificar en estado de plántula.

"OTRAN" agrupa al resto de dicotiledoneas de escasa ocurrencia.

Cuadro 2. Distribución porcentual de la densidad (de evaluaciones realizadas), producción de materia seca y biomasa individual de las principales arvenses en tres métodos de control, Montecillos, Méx. 1986.

METODOS DE CONTROL	ESPECIES	% de densidad *			% de Ma- teria seca**	biomasa/ indivi- duo g
		1a. Eva	2a. Eva.	3a. Eva.		
CONTROL QUIMICO	<i>Simsia amplexicaulis</i>	20.4	17.2	20.4	69.8	61.6
	<i>Amaranthus hybridus</i>	0.9	4.1	3.4	4.5	23.8
	<i>Chenopodium album</i>	0.0	0.5	1.4	0.9	11.8
	<i>Galinsoga parviflora</i>	0.0	3.0	1.9	1.0	10.0
	Otras hojas anchas ¹	15.3	28.1	51.7	12.7	4.5
	<i>Cyperus esculentus</i> ²	44.0	35.9	10.7	2.9	4.9
CONTROL MECANICO	<i>Simsia amplexicaulis</i>	10.1	13.1	6.7	51.4	20.5
	<i>Amaranthus hybridus</i>	13.0	13.5	9.5	16.2	4.5
	<i>Chenopodium album</i>	2.1	2.9	1.0	1.9	4.8
	<i>Galinsoga parviflora</i>	16.8	7.7	8.7	9.3	2.8
	Otras hojas anchas	28.8	37.7	54.0	13.7	0.7
	Eleusine + <i>Eragrostis</i>	27.5	23.6	17.5	6.8	1.0
	<i>Cynodon dactylon</i>	0.6	0.6	2.1	0.6	0.7
	<i>Cyperus esculentus</i>	1.2	0.9	0.4	0.2	1.0
TESTIGO SIN CONTROL	<i>Simsia amplexicaulis</i>	33.7	49.2	69.6	93.7	78.0
	<i>Amaranthus hybridus</i>	6.1	5.0	1.3	0.6	28.0
	<i>Chenopodium album</i>	9.2	5.5	2.3	0.9	22.1
	<i>Galinsoga parviflora</i>	29.5	17.6	11.2	0.5	2.6
	Otras hojas anchas	16.8	18.1	14.9	4.3	16.7
	Eleusine + <i>Eragrostis</i>	4.3	2.2	0.0	0.0	0.0
	<i>Cynodon dactylon</i>	0.1	0.4	0.7	0.0	0.0
	<i>Cyperus esculentus</i>	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0

* Fechas de evaluación a los 30, 55 y 110 días después de la siembra.

** Cosecha de arvenses a los 120 días después de la siembra.

1/ Dicotiledoneas de escasa ocurrencia.

2/ *Eleusine multiflora* y *Eragrostis mexicana*.

Cuadro 3. Distribución porcentual de la producción de materia seca total de las principales arvenses encontradas durante los años que se realizó el experimento. Montecillos, Méx. 1986.

METODOS DE CONTROL	AÑO	SIMAM	AMAHY	CHEAL	GALPA	GRAMI	CYPES	OTRAN
Control	1982	1.8	36.7	46.7	0.8	1.3	0.0	12.7
Químico	1983	13.9	79.9	1.6	0.0	1.9	0.1	2.6
	1984	20.0	30.2	0.5	25.2	11.9	0.0	12.2
	1985	73.6	12.5	1.1	5.0	6.8	1.5	0.1
	1986	69.8	4.5	0.9	1.0	14.3	2.9	6.6
Control	1982	1.0	9.6	15.5	19.4	41.5	0.0	13.0
Mecánico	1983	0.5	39.6	1.4	36.7	19.8	0.1	1.0
	1984	61.8	18.9	6.4	0.9	7.4	0.5	4.1
	1985	25.6	5.9	20.4	22.8	4.5	0.4	19.8
	1986	51.4	16.2	1.9	9.3	7.3	0.2	13.7
Sin Control	1982	1.4	65.7	21.2	5.2	1.8	0.0	4.7
Control	1983	6.0	85.7	3.1	3.8	0.1	0.1	1.2
	1984	74.5	11.0	7.3	4.0	0.0	0.0	3.2
	1985	71.1	11.3	13.3	0.0	0.0	0.0	4.3
	1986	93.7	0.6	0.9	0.5	0.0	0.0	4.3

* Ver cuadro 1 para las claves de especies.

1982 y 1983 tomado de Fuentes Delgado, 1985

1984 comunicación personal de Tena Meza M,

1985 tomado de Chávez Cojigas 1987.

POTENCIAL ALELOPATICO DE 10 ARVENSES TROPICALES Y SU EFECTO SOBRE RABANO Y CALABAZA EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

Por: Ing. M.C. Angel Martínez Becerra

D^r. Stephen R. Gliessman

R E S U M E N

Con el fin de entender las interacciones alelopáticas de su grupo selecto de malezas de importancia en el trópico, así como demostrar su potencial alelopático, se condujo una investigación en condiciones de laboratorio, donde se corrieron dos experimentos utilizando como indicadores semillas de rábano y calabaza. En el primer experimento se probó el potencial de las 10 malezas en forma individual, de cuyo resultado se derivó el segundo experimento utilizando las tres malezas mayormente alelopáticas que resultaron ser Phyllanthus sp., Bidens pilosa L. y Spilanthus americana Mutis. Con estas tres especies se hicieron combinaciones o mezclas de sus extractos en forma arbitraria para medir el efecto interactivo a través de las variables % de germinación y longitud radicular formándose tres niveles de extractos. Estas mismas variables se consideraron para el experimento primero.

Los análisis de varianza nos mostraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos para ambos experimentos y las pruebas de rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) nos permitieron corroborar dichas diferencias e identificar las malezas con mayor potencial. Sin embargo el % de germinación no se manifestó como una buena variable de respuesta, por lo que el análisis de las interacciones en las mezclas se hizo con base a la variable longitud radicular.

Para estimar y separar los efectos de los extractos en las mezclas se utilizó la técnica de regresión múltiple, específicamente el método de Regresión Progresiva Modificada (Stepwise) propuesto por Draper y Smith, el cual nos dió los mejores modelos para estimar los efectos sinérgicos o antagónicos que se buscaban.

En estas pruebas el cultivo del rábano se mostró más sensible a los efectos de las mezclas y los tratamientos que mayormente le afectaron su desarrollo radicular, fueron las mezclas donde B. pilosa participó con el mayor porcentaje, siendo el tésigo (agua destilada) siempre diferente al resto de los tratamientos, lo cual indica que en diferente medida todos ellos estuvieron afectando su desarrollo radicular. Por su parte el efecto sinérgico de las mezclas se pudo obtener con el rábano en el tratamiento formado por 25% de Phyllanthus sp.; 50% de Bidens pilosa L. y 25% de Spilanthes americana Mutis, con lo cual se demuestra que los tres niveles de extracto se encuentran participando en el proceso de interferencia.

Los resultados obtenidos en estas pruebas nos hacen inferir que refinando la metodología es posible estudiar los efectos buscados respecto al potencial con que ciertas malezas afectan a los cultivos, para aplicar el concepto al control biológico y manejo integral de poblaciones de malezas presentes en los sistemas de producción agrícola tropicales.

POTENCIAL ALELOPATICO DE 10 ARVENSES TROPICALES Y SU EFECTO SOBRE RABANO Y CALABAZA EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

POR: ING. M.C. ANGEL MARTINEZ BECERRA^{1/}
DR. STEPHEN R. GLIESSMAN^{2/}

INTRODUCCION.

La simplificación ambiental que caracteriza los sistemas agrícolas modernos ha acelerado los patrones de sucesión de plantas en la agricultura, creando habitats especializados que favorecen la selección de malezas competitivas, por lo que la mayor parte de éstas son estimuladas con las perturbaciones regulares propias de la tecnología del monocultivo. En cambio, en los sistemas de cultivo múltiples se pueden mantener el suelo cubierto durante toda la estación de crecimiento, sombreando las especies sensibles de malezas y minimizando las necesidades de su control (Altieri, 1987).

Este concepto, bajo condiciones tropicales, es muy importante porque la incidencia y calidad de la luz es mayor que en condiciones templadas, propiciando que las frondas complejas de grandes áreas foliares, intercepten una proporción significativa de luz incidente, que llega a sombrear completamente a las malezas sensibles hasta suprimir su presencia (Bontillán et al, 1974).

La alelopatía es un proceso que puede contribuir a aumentar la capacidad competitiva de los cultivos sobre las malezas coexistentes por su efecto inhibitorio de la germinación y el crecimiento de éstas debido a la liberación de sustancias químicas orgánicas.

La investigación sobre los sistemas de control de malezas por medios químicos ha avanzado significativamente hasta la fabricación.

1/ Investigador del Centro Regional para el Sureste del Colegio de Postgraduados (CEICADES).

2/ Director del Programa Agroecología. Universidad de California, Santa Cruz.

de productos y la obtención de técnicas específicas para cada tipo de maleza; pero se ha descuidado el estudio de otras alternativas viables tendientes al manejo de poblaciones de malezas por medios biológicos que sean igualmente eficaces, menos costosos y que actúen en concordancia con el medio ambiente sin alterarlo.

Con base en lo anterior se desarrolló la presente investigación, la cual es un estudio básico tendiente a la búsqueda de alternativas biológicas para el manejo de poblaciones de arvenses, que persigue los siguientes objetivos:

- a) Entender las interacciones alelopáticas que se dan en una selección de plantas arvenses a través del comportamiento del proceso de germinación y la longitud radicular de dos cultivos agrícolas bajo condiciones de laboratorio.
- b) Demostrar que el potencial alelopático puede funcionar mediante relaciones sinérgicas y/o antagónicas entre la vegetación arvense en estudio.
- c) Encontrar la mejor variable de respuesta en el efecto que se buscaba.

REVISIÓN DE LITERATURA.

La alelopatía es considerada como un factor ecológico que interviene fuertemente en las interacciones bióticas de una comunidad vegetal. Dicho factor ha sido ampliamente estudiado para zonas de clima templado, pero en condiciones de trópico es muy reducido el número de trabajos que han llegado a demostrar plenamente su efecto y existencia como un componente ecológico con posibilidades de aplicarse a la agricultura en el manejo y regulación de poblaciones de malezas (Anaya 1976, Alfieri et al 1977, Gliessman, 1982).

Rice (1979) define a este factor como la acción positiva o negativa de una planta respecto a otra, causada por compuestos químicos o subproductos de procesos metabólicos secundarios, que son depositados en el ambiente o en el suelo por las plantas que poseen características alelopáticas.

Según la definición anterior, se puede decir que la supresión - - del crecimiento de las plantas en los agroecosistemas, no siempre se puede explicar por el fenómeno de la competencia, porque a veces se producen interacciones bioquímicas entre las plantas que, si están relacionadas con alelopatía, ello representa la adición de un factor tóxico al medio ambiente, lo cual no sucede con la competencia. Se supone entonces que la alelopatía es un mecanismo o forma de interacción por medio del cual las malezas afectan el crecimiento de los cultivos y viceversa en función del potencial alelopático de cada grupo (Altieri y Doll, 1978; Putnam y Duke, 1978).

De acuerdo con este orden de ideas, se puede decir que es difícil separar los efectos alelopáticos de los efectos de competencia, y sin embargo en los últimos años se han desarrollado metodologías que permiten observar las interacciones entre plantas en ambientes controlados donde es posible descartar a los factores de competencia (Zimbdahl, 1980).

Recientemente se ha dado además la tendencia de involucrar a la alelopatía en el proceso de germinación de semillas debido a que en éste, además de factores físicos, intervienen procesos químicos los cuales por su presencia en el sustrato del suelo a través de residuos vegetales, son capaces de modificar dicho proceso acelerando, retrasando e incluso inhibiendo la germinación según sea el caso (Altieri, 1987). Estos procesos son importantísimos de considerar en las actividades agrícolas, ya que ello nos puede explicar la fluctuación y aparición de poblaciones de malezas en el tiempo y el espacio.

Es importante hacer notar que las interrelaciones ecológicas ofrecen por su naturaleza, un alto grado de complejidad que se ve acentuado a nivel de campo por las condiciones ambientales aünadas a las características genéticas y fisiológicas de las especies que conforman una comunidad vegetal. Ambos complejos son

prácticamente inseparables (Daubenmire, 1979), lo que dá como resultado una serie de acciones tanto sinérgicas como antagónicas entre las especies que es necesario tomar en cuenta debido a que, por lo general en toda comunidad vegetal las acciones aisladas de dos factores, no ejercen la misma influencia que cuando actúan combinados (Rasmussen y Einhelling, 1977).

Sin embargo, a pesar de la complejidad en que se trabaja al estudiar la vegetación arvense y su conexión ecológica con la agricultura, se hace necesaria la búsqueda de alternativas para el manejo y control integrado de malezas por medios biológicos y culturales en razón de los elevados costos de los métodos químicos y su consecuente alteración del medio ambiente.

MATERIALES Y METODOS.

El estudio se llevó a cabo en condiciones de laboratorio utilizando 10 especies de arvenses seleccionadas por su importancia y colectadas en un campo abandonado al cultivo en el municipio de Cárdenas, Tabasco. Dichas especies fueron las siguientes:

<u>ESPECIE</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>N. COMUN</u>
1. <u>Cyperus odoratus</u> L.	Cyperaceae	"Coquillo"
2. <u>Lagacea mollis</u> Cav.	Asteraceae	"Mulito"
3. <u>Chamaesyse hypericifolia</u> (L.) Millsp.	Enphorbiaceae	"Lechillo"
4. <u>Phyllanthus</u> Sp.	Enphorbiaceae	" "
5. <u>Commelina difusa</u> Burn F.	Commelinaceae	"Siempre viva"
6. <u>Seleria pterota</u> Var. melalenca	Cyperaceae	"Navajueta"
7. <u>Digitaria horizontalis</u> Willd	Poaceae	"Pasto peludo"
8. <u>Bidens pilosa</u> L.	Asteraceae	"Cadillo"
9. <u>Spilanthes americana</u> Mutis	Asteraceae	"Tucumbuy"
10. <u>Paspalum conjugatum</u> Berquis	Poaceae	"Pasto horquetilla"

Estas 10 especies se seleccionaron con base a un índice de importancia determinado previamente en la comunidad de malezas a nivel de campo y se colectó material (tallos y hojas) suficiente para las pruebas a realizar, el cual se secó al sol y se trituró en pedacitos de 1 a 1.5 cm. Con este material se montó el primer experimento que tuvo por objeto probar el potencial alelopático de cada una de las 10 arvenses en forma independiente, poniendo a germinar bajo sus efectos, semillas de sábano var. "Crimson" y calabaza var. "Succhini" como indicadores de tal efecto. A cada maleza se le consideró como un tratamiento, siendo el testigo agua destilada para formar un total de 11 tratamientos.

Los extractos acuosos de las malezas se prepararon siguiendo la metodología empleada por Chacón (1978) con diluciones 1:20, es decir 25 gr. de material en 500 cc de agua destilada depositados en vasos de precipitado con reposo de 4 horas. Después de filtrar los extractos se regaron con ellos cajas de petri donde se hizo la siembra poniendo a cada una 50 gr. de arena lavada y tamizada; y sobre un papel filtro (Whatman N° 3) se depositaron las semillas de cada cultivo en un número de 10 por caja distribuidas uniformemente en círculo. La cantidad de extracto aplicado por caja fue de 15 ml; y sellándolas con papel parafilm se guardaron en una incubadora eléctrica a 30°C por 72 horas.

Las variables a medir en este experimento fueron el porcentaje de germinación y el desarrollo radicular de los cultivos. Como criterio general se consideró una semilla como ya germinada, cuando mostraba claramente la porción tanto la radícula como la plúmula; las lecturas de desarrollo radicular se tomaron en milímetros.

El diseño experimental fue completamente al azar en arreglo factorial incompleto 11 x 3 (3 repeticiones), tomando a cada caja de petri como unidad experimental del tratamiento i , y a las 10 semillas germinadas se les consideró como el 100% dentro de la unidad.

Como análisis estadístico se hicieron análisis de varianza y pruebas de rango múltiple de Duncan al 5% para ambos experimentos. Para el caso del experimento II, debido a que se trabajó con tres niveles de extractos acuosos de las arvenses seleccionadas, se trató de caracterizar la naturaleza de las interacciones, así como estimar la contribución de cada nivel probado en la explicación de las respuestas observadas en ambas variables. Lo anterior se analizó por medio de la técnica de regresión múltiple, empleando específicamente el método de "Regresión Progresiva Modificada" (Stepwise) propuesta por Draper y Smith (1966).

Para cubrir el segundo objetivo del trabajo, se montó otro experimento en el cual se trató de buscar los posibles efectos sinérgicos o antagónicos que se pueden presentar cuando se realizan mezclas de extractos acuosos en los bioensayos alelopáticos. Las especies probadas fueron 3, seleccionadas con base al grado en que sobresalieron respecto a su potencial alelopático en el experimento anterior.

Las arvenses seleccionadas fueron Phyllanthus sp., Bidens pilosa L. y Spilanthes americana Mutis con cuyos extractos se hicieron combinaciones o mezclas, formando 11 tratamientos a las cuales se les denominará en lo sucesivo como "niveles de extractos" y que se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 1. Integración de tratamientos según combinaciones (Mezclas).

E S P E C I E	T R A T A M I E N T O S*											Nivel de Extracto N°
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11**	
a) <u>Phyllanthus</u> sp.	100	0	0	33	50	0	50	50	25	25	T	1
b) <u>Bidens pilosa</u> L.	0	100	0	33	0	50	50	25	25	50	T	2
c) <u>Spilanthes americana</u> Mutis	0	0	100	33	50	50	0	25	50	25	T	3

* Mezclas en %

** Tratamiento testigo (agua destilada).

Cabe aclarar que la integración de los niveles de extracto que intervienen en este experimento reviste carácter arbitrario por carecer de antecedentes en la materia, pero en todo caso lo que se busca es el efecto de la interacción para entender el fenómeno sinérgico o antagónico de la alelopatía. Si consideramos que cada caja de petri, por pruebas experimentales anteriores debe ser regada con 15 ml. de solución, tal cantidad se consideró como el 100% de la mezcla, por lo que con base en ello se elaboraron los tres niveles de extracto. Por ejemplo: al 100% le corresponden 15 ml. de solución por extracto; al 50% le corresponden 7.5 ml. de solución por extracto; y al 33% le corresponden 5 ml. de solución por extracto.

Las condiciones de temperatura y tiempo de incubación fueron similares a lo indicado para el primer experimento, midiéndose de igual forma el desarrollo radicular y el criterio de semilla germinada. El diseño experimental empleado fue el mismo que en el experimento anterior.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Experimento I.

Germinación y longitud radicular en rábano.- Este cultivo, en las condiciones a que se sometió, es al parecer muy sensible al efecto de los diferentes tratamientos porque se presentaron diferencias altamente significativas entre ellos para ambas variables, siendo los coeficientes de variación de 8.32 para la germinación, y de 19.26 para la longitud radicular. Los resultados del análisis de varianza en ambas variables para esta prueba se presentan en los siguientes cuadros.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL % DE GERMINACION DE RABANO EN EL EXPERIMENTO I.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr	F
Tratamientos	10	32806.0606	3280.606	56.15	0.0001	**
Ensayo	2	42.4242	21.212	0.36	0.6966	(NS)
Error	86	5024.2424				
Total	98	37141.8262				

C.V. = 8.32

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD RADICULAR DEL RABANO EN EL EXPERIMENTO I.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	17107.9040	1710.79	32.70	0.0001	**
Ensayo	2	1534.8208	767.41	14.67	0.0001	**
Error	86	4499.1014				
Total	98	23141.8262				

C.V. = 19.26

En el Cuadro 4 se muestran los resultados de la prueba de rango -- multiple de Duncan para los promedios de los tratamientos en donde se aprecia que el testigo tiene el mayor desarrollo en la variable longitud radicular, siendo los tratamientos que mayor inhibición causan, Phyllanthus, sp., Bidens pilosa y Spilanthes americana. En lo que respecta a la variable de germinación, solo el tratamiento con Bidens pilosa se manifestó inhibitorio en este cultivo, el resto no mostró ningún efecto.

Germinación y longitud radicular en calabaza.- El análisis de varianza para este cultivo en ambas variables nos muestra que no se

encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la variable % de germinación, siendo sin embargo tales diferencias altamente significativas para la variable de longitud radicular. Estos análisis se pueden ver en los cuadros 5 y 6.

CUADRO 4. EFECTO DE LOS EXTRACTOS ACUOSOS DE LAS 10 ARVENSES SOBRE LA GERMINACION Y LONGITUD RADICULAR DE LOS CULTIVOS INDICADORES RABANO Y CALABAZA.

TRATAMIENTOS	GERMINACION (%)		LONGITUD RADICULAR (mm)	
	RABANO *	CALABAZA *	RABANO *	CALABAZA *
<u>Cyperus adoratius</u>	100.00 a	73.33 a	46.57 b	26.21 cd
<u>Lagacea mollis</u>	97.77 a	80.00 a	40.53 b	32.50 abc
<u>Chamaesyse hypericif.</u>	98.88 a	82.22 a	45.76 b	32.60 abc
<u>Phyllanthus sp.</u>	98.88 a	78.88 a	27.37 c	27.30 bcd
<u>Commelina difusa</u>	98.88 a	88.88 a	44.16 b	32.36 abc
<u>Scheria pterota</u>	96.66 a	84.44 a	40.87 b	35.57 a
<u>Digitaria horizontalis</u>	95.55 a	85.55 a	40.78 b	34.70 ab
<u>Bidens pilosa</u>	34.44 b	80.00 a	7.33 d	16.51 e
<u>Spilanthes americana</u>	95.55 a	82.22 a	22.15 c	21.35 de
<u>Paspalum conjugatum</u>	97.77 a	77.77 a	34.45 b	31.34 abc
Testigo (H ₂ O dest.)	95.55 a	81.11 a	58.05 a	30.22 abc

* Tratamientos con letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL % DE GERMINACION DE LA CALABAZA EN EL EXPERIMENTO I.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F.
Tratamientos	10	1551.5151	155.155	0.76	0.6676	(NS)
Ensayo	2	3989.8989	1991.949	9.75	0.0002	**
Error	86	17587.8787				
Total	98	23129.2929				

C.V. = 17.58

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD RADICULAR DE LA CALABAZA EN EL EXPERIMENTO I.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	3101.1650	310.116	6.10	0.0001	**
Ensayo	2	956.8032	478.401	9.41	0.0002	**
Error	86	4371.2103				
Total	98	8429.1783				

C.V. = 24.44

En el Cuadro 4 se muestran los resultados de la prueba de rango múltiple de Duncan para el promedio de los tratamientos, resaltando el tratamiento con Scleria pterota como el que en menor grado afectó la longitud radicular de la calabaza. Por su parte los tratamientos mayormente inhibidores de esta variable fueron Bidens pilosa y Spilanthes americana por presentar menores medias de crecimiento radicular.

Al probar en este experimento los extractos de las 10 arvenses en forma independiente para cada cultivo se vió que la variable % de germinación no representa una buena medida de respuesta, dado que solo se trata de averiguar si se dió o no el proceso de la germinación, por lo que a esta variable no se le puede considerar como CONTINUA ya que no es susceptible de medición cuantitativa y su distribución como población no es por lo tanto NORMAL sino BINOMIAL. No obstante lo anterior, para el caso del rábano sí fué posible encontrar diferencias entre el extracto de Bidens pilosa y el resto de los tratamientos, mostrando su gran potencial alelopático. En cambio la variable de longitud radicular mostró con mayor claridad el efecto de los extractos acuosos de los tratamientos en ambos cultivos por lo que se le considera como una variable CONTINUA que con su respuesta se puede medir el efecto alelopático de las arvenses en estudio.

Experimento II.

Comportamiento del rábano. Los resultados del análisis de varianza en ambas variables para este cultivo se encuentran en los cuadros 7 y 8 en donde se puede ver que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo los coeficientes de variación de 12.67 para el % de germinación y 19.31 para la longitud radicular.

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL % DE GERMINACION EN RABANO. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	6984.5396	698.453	5.49	0.0001	* *
Ensayo	2	5373.6205	2686.810	21.12	0.0001	* *
Error	86	10940.4290				
Total	98	23298.5891				

C.V. = 12.67

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD RADICULAR EN RABANO. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	9461.3545	946.135	43.31	0.0001	* *
Ensayo	2	532.3196	266.159	12.18	0.0001	* *
Error	86	1878.5782				
Total	98	11872.2525				

C.V. = 19.31

El Cuadro 9 muestra las pruebas de rango múltiple de Duncan para los promedios de las variables medidas en ambos cultivos. En rábano, dicha prueba presenta en forma clara al tratamiento testigo (agua destilada) como diferente al resto de los demás tratamientos, lo cual indica que en diferente medida todos ellos estuvieron afectando al cultivo en su desarrollo radicular, aunque cabría señalar

a los tratamientos 2 y 10 como los mayormente inhibidores del crecimiento y en los cuales B. pilosa aporta el mayor porcentaje en la mezcla. En cuanto a la variable de % de germinación, las diferencias no fueron claras ni biológica ni estadísticamente.

CUADRO 9. PROMEDIOS OBTENIDOS PARA LAS VARIABLES BAJO ESTUDIO, EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

TRATAMIENTO	RABANO		CALABAZA	
	% GERM.	LONG. RAD. (mm)	% GERM.	LONG. RAD. (mm)
1. 100(a)+ 0(b)+0(c)	95.5555 ab	27.1818 b	47.777 c	5.7000 b
2. 0(a)+100(b)+0(c)	67.7777 d	13.9111 g	53.333 bc	7.2888 b
3. 0(a)+ 0(b)+100(c)	88.8888 abc	20.8777 de	64.444 bc	9.1000 b
4. 33(a)+ 33(b)+ 33(c)	92.2222 ab	21.8666 cd	53.333 bc	7.4222 b
5. 50(a)+ 0(b)+ 50(c)	96.6666 ab	24.1818 bcd	52.222 bc	7.1333 b
6. 0(a)+ 50(b)+ 50(c)	84.4444 bc	18.7333 ef	61.111 bc	9.3111 b
7. 50(a)+ 50(b)+ 0(c)	89.7979 abc	22.4131 cde	61.111 bc	9.4555 b
8. 50(a)+ 25(b)+ 25(c)	94.4444 ab	25.9888 bc	65.555 ab	6.5111 b
9. 25(a)+ 25(b)+ 50(c)	91.1111 abc	22.3555 cde	68.888 ab	9.5666 b
10. 25(a)+ 50(b)+ 25(c)	80.0000 c	15.9888 cde	58.888 bc	9.1444 b
11. Testigo (H ₂ O Dest.)	97.7777 a	52.7111 a	77.777 a	15.8333 a

* Letras diferentes indican diferencias significativas entre promedios de tratamientos según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Mediante el procedimiento estadístico empleado para seleccionar el mejor modelo que determina la relación existente entre las dos variables medidas en este cultivo y los tres niveles de extractos acuosos probados, se encontró que para el caso de la longitud radicular el mejor modelo es $Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + E_i$ por un mayor coeficiente de determinación; y la ecuación de regresión obtenida (Cuadro 12) nos indica que cada vez que se incrementa en una unidad a los niveles de extracto de malezas probado, la longitud radicular se verá reducida o inhibida en una proporción de 0.24, 0.38 y 0.31 mm. respectivamente, siendo a su vez altamente significativo el efecto de cada uno de los mencionados niveles según el análisis de

varianza hecho para la regresión. Por su parte, en la variable % de germinación el sistema de regresiones empleado nos indicó que el mejor modelo fue $Y = B_0 + B_2 X_2$; y aún cuando su coeficiente de determinación fue de 0.24, se observó que el nivel de extracto de B. pilosa es el único que afecta significativamente a la variable en mención con las mezclas probadas independientemente de la proporción con que participa. La ecuación por lo tanto, nos indica (Cuadro 12) que por cada vez que se incrementa en una unidad el nivel de extrato de esta planta, el porcentaje de germinación se verá reducido en 0.25%, y su significancia de efecto es alta según el análisis de varianza hecho para la regresión.

Comportamiento de la calabaza. Los resultados del análisis de varianza en ambas variables para este cultivo se encuentran en los Cuadros 10 y 11 en donde se puede ver que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo los coeficientes de variación de 25.66 para el % de germinación y de 43.30 para la longitud radicular.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL % DE GERMINACION EN CALABAZA. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	6808.0808	680.808	2.92	0.0034	**
Ensayo	2	26814.1414	13407.070	57.50	0.0001	**
Error	86	20052.5250				
Total	98	53674.7474				

C.V. = 25.66

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD RADICULAR EN CALABAZA. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr.	F
Tratamientos	10	654.7824	65.478	4.54	0.0001	**
Ensayo	2	50.1751	25.087	1.74	0.1818	(NS)
Error	86	1240.4515				
Total	98	1945.4090				

C.V. = 43.30

El cuadro 9 muestra las pruebas de rango múltiple de Duncan para las medias de los tratamientos; se resalta para la variable longitud radicular el tratamiento testigo como diferente al resto de los tratamientos que no tuvieron diferencias entre ellos.

CUADRO 12. ECUACIONES DE REGRESION OBTENIDAS POR EL METODO "STEPWISE" PARA LAS VARIABLES BAJO ESTUDIO EN RABANO Y CALABAZA. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS.

CULTIVO	VARIABLE	ECUACION DE REGRESION	r^2
Rábano	Long. radicular	$Y=52.71-0.24X_1 -0.38X_2-0.31X_3$	0.78
	% de germinac.	$Y=96.58-0.25X_2$	0.24
Calabaza	Long. radicular	$Y=15.82-0.10X_1-0.07X_2-0.06X_3$	0.28
	% de germinac.	$Y=77.73-0.24X_1-0.17X_2-0.18X_3$	0.06

En este cultivo (calabaza), al aplicar el método de regresión seleccionado (stepwise) se encontró que para el caso de la variable longitud radicular, el modelo $Y=B_0+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3$ es el que mejor determina la relación existente entre dicha variable y los tres niveles de extractos probados ya que en las diferentes fases del método, resultó con el mayor coeficiente de determinación (r^2). En el Cuadro 12 se muestran las ecuaciones de regresión obtenidas y en el cual se puede observar para esta variable por cada unidad que se incrementen los niveles de extractos de Phyllanthus sp., B. pilosa y S. americana, la longitud radicular de este cultivo se verá reducido o inhibida en una proporción de 0.10, 0.07 y 0.06 mm. respectivamente, siendo a su vez altamente significativo el efecto de cada uno de los niveles según el análisis de varianza hecho para la regresión.

En la variable % de germinación fue donde menos claro se presentó el efecto de los niveles de extractos probados, dado que tan solo sobresale levemente el extracto de Phyllanthus sp., siendo prácticamente nulo el grado de asociación entre las variables en estudio ya que

su coeficiente de determinación (r^2) resultó ser de 0.06 y su efecto en la mezcla no es tampoco significativo de acuerdo con el análisis de varianza hecho para la regresión.

En términos generales para este experimento, el rábano se comportó sensible en todos los casos a los tratamientos probados (Mezclas). Por otra parte en la calabaza, el testigo fue superior y diferente al resto de los tratamientos, con lo cual podría ser reiterativo el hecho de que todas las mezclas afectaron el desarrollo radicular del cultivo independientemente de la proporción con que se probaron dichas mezclas. Tal vez lo anterior sea debido a una alta sensibilidad del tipo de semillas de ambos cultivos, y para detectar con claridad los efectos, será necesario refinar la metodología empleada y fundamentar mejor las proporciones de las mezclas, tratando de relacionar más el aspecto experimental con la importancia real que el campesino confiere a las especies de arvenses empleadas.

Señalar que la variable "Longitud radicular" es la que mejor respuesta presentó a los tratamientos probados, es congruente con lo encontrado por Whitney (1979), quien señala a la mencionada variable como la mayormente afectada cuando se prueban extractos acuosos, pudiendo ser sus efectos también estimulatorios tal como se presentó en nuestras pruebas con Scleria pterota y Digitaria horizontalis en calabaza.

LOS EFECTOS SINERGETICOS Y ANTAGONICOS DE LAS ARVENSES.

Antes de entrar en detalle sobre la discusión de este aspecto, es necesario puntualizar ambos conceptos. Al respecto, Sagredo (1975) define al SINERGISMO como el influjo mútuo de diferentes sustancias activas que pueden producir un efecto aumentado o nuevo generalmente no previsible. A este concepto se le antepone el término ANTAGONISMO, el cual se refiere a la acción conjunta o neutralizante de dos materias perjudiciales la cual es menor que la suma de sus efectos por separado. Ambos aspectos revisten interés para com

prender mejor los resultados que reportó el método de regresiones múltiples empleado en el análisis de este aspecto.

Estos aspectos solo se discuten para la variable de longitud radicular por haber sido la de mayor respuesta bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo. Con el fin de poder analizar los posibles efectos sinérgicos y/o antagónicos que se produjeron con las diferentes mezclas, se hizo una ponderación de la variable en función de los tratamientos donde se probaron los extractos de las tres malezas en forma individual.

Las comparaciones se hicieron precisamente contra los mencionados tratamientos y no contra el testigo dado que éste se presentó con mucho, superior al resto de los tratamientos, estando por lo tanto el grueso de las interacciones entre las diferentes mezclas que se probaron.

Por su parte, el cálculo de la mencionada ponderación se hizo multiplicando el valor de la longitud radicular obtenida en los tratamientos donde se probaron los extractos de las tres malezas en forma individual por el porcentaje con que participaron dichas malezas en las diferentes mezclas. Estos valores ponderados se compararon con los obtenidos en cada mezcla, y para determinar su efecto se utilizó el siguiente criterio: si el valor de la longitud radicular ponderada es menor que la longitud radicular obtenida en un rango de 0 a 0.5, el efecto es ANTAGÓNICO; por su parte, si el valor ponderado es mayor que el obtenido en ese mismo rango, el efecto es SINEGÉTICO; y si los valores son iguales dentro de dicho rango, el efecto es INDIFERENTE. Dichos valores se pueden ver en los Cuadros 13 y 14.

En cuanto al rábano (Cuadro 13), se tiene que con excepción del tratamiento 5 que se comportó en forma indiferente, en todos los tratamientos hubo efectos antagónicos sobre el desarrollo radicular; sin embargo dicho efecto es más sinérgico (inhibidor) para

CUADRO 13. EFECTO DE LAS MEZCLAS ARVENSES SOBRE LA LONGITUD RADICULAR OBTENIDA Y PONDERADA DEL RABANO EN CONDICIONES DE LABORATORIO. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS ALELOPATICOS.

Nº	M E Z C L A	LONG. RADIC. OBTENIDA (mm)	LONG. RADIC. PONDERADA (mm)	EFEECTO
1	100(a)+ 0(b)+ 0(c)	27.18	-	-
2	0(a)+ 100(b)+ 0(c)	13.91	-	-
3	0(a)+ 0(b)+ 100(c)	20.87	-	-
4	33(a)+ 33(b)+ 33(c)	21.86	20.65	A
5	50(a)+ 0(b)+ 50(c)	24.18	24.02	*
6	0(a)+ 50(b)+ 50(c)	18.73	17.39	A
7	50(a)+ 50(b)+ 0(c)	22.41	20.54	A
8	50(a)+ 25(b)+ 25(c)	25.98	22.28	A
9	25(a)+ 25(b)+ 50(c)	22.35	20.70	A
10	25(a)+ 50(b)+ 25(c)	15.98	18.96	S
11	Testigo (agua destilada)	52.71	-	-

CLAVES:

- (S) = Sinergismo
 (A) = Antagonismo
 (*) = Indiferente
- (a) = Proporción de Phyllanthus sp. en %
 (b) = Proporción de Bidens pilosa en %
 (c) = Proporción de Spilanthes americana en %

CUADRO 14. EFECTO DE LAS MEZCLAS DE ARVENSES SOBRE LA LONGITUD RADICULAR OBTENIDA Y PONDERADA DE CALABAZA EN CONDICIONES DE LABORATORIO. EXPERIMENTO II SOBRE SINERGISMOS ALELOPATICOS.

Nº	M E Z C L A	LONG. RADIC. OBTENIDA (mm)	LONG. RADIC. PONDERADA (mm)	EFEECTO
1	100(a)+ 0(b)+ 0(c)	5.70	-	-
2	0(a)+ 100(b)+ 0(c)	7.28	-	-
3	0(a)+ 0(b)+ 100(c)	9.10	-	-
4	33(a)+ 33(b)+ 33(c)	7.42	7.36	*
5	50(a)+ 0(b)+ 50(c)	7.13	7.40	*
6	0(a)+ 50(b)+ 50(c)	9.13	8.19	A
7	50(a)+ 50(b)+ 0(c)	9.45	6.49	A
8	50(a)+ 25(b)+ 25(c)	6.51	6.94	*
9	25(a)+ 25(b)+ 50(c)	9.56	7.79	A
10	25(a)+ 50(b)+ 25(c)	9.14	7.34	A
11	Testigo (agua destilada)	15.83	-	-

CLAVES:

- (S) = Sinergismo
 (A) = Antagonismo
 (*) = Indiferente
- (a) = Proporción de Phyllanthus sp en %
 (b) = Proporción de Bidens pilosa en %
 (c) = Proporción de Spilanthes americana en %

el tratamiento formado por 25% de Phyllanthus + 50% de B. pilosa + 25% de S. americana, por lo tanto los tres niveles de extracto se encuentran participando en el proceso de interferencia.

Por su parte en el comportamiento de la calabaza (Cuadro 14) solo hubo efectos antagónicos en cuatro de las combinaciones siendo indiferentes los tratamientos 4, 5 y 8. Esto se pudo deber a que dicho cultivo es menos sensible a los cambios producidos por la acción de varias sustancias mezcladas para reducir su desarrollo radicular, es decir, es menos sensible a los efectos sinérgicos propiamente dichos según hemos venido entendiendo el concepto. Otro aspecto a señalar es el bajo nivel de participación de los tres niveles de extracto en el proceso de interferencia, lo cual es corroborado por el coeficiente de determinación de su regresión correspondiente. ($r^2 = 0.28$).

Finalmente se considera que, aunque no es muy claro el fenómeno de sinergismo en estos trabajos, el haberlo encontrado en el tratamiento 10 con rábano, en cierta forma representa una posibilidad de estar trabajando cerca de dicho fenómeno, por lo que será necesario mejorar la metodología en cuanto a la investigación de mezclas de extractos, tratando que éstas se fundamenten cada vez menos en criterios arbitrarios y estén por lo tanto más congruentes con lo que sucede en una comunidad de arvenses a nivel de campo.

Se considera por lo tanto que la alelopatía, estudiada en un proceso de interferencia sinérgica y/o antagónica, podría ayudar a explicar dicho concepto en el campo, considerando que la acción de determinada especie que sea fuertemente alelopática puede, con su efecto, romper el equilibrio de interferencias que se dan en forma natural entre las especies para lograr un espacio dentro de la comunidad. De igual forma podrían contribuir dichas interacciones de tipo sinérgico en el plano de la agricultura mediante un manejo integral de malezas, induciendo especies que al parecer el campesino tiene consideradas como "indeseables" pero que a su vez no afecten a los cultivos que son de su interés y supriman a otras malezas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, para los materiales y las condiciones en que se realizó, nos permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. El porcentaje de germinación como variable de respuesta, no es una buena medida para estudiar el potencial alelopático en bioensayos de laboratorio; por no ser una variable continua ni susceptible de mediciones concretas.
2. Los extractos acuosos de Scleria pterota var. melaleuca Reichb. y Digitaria horizontalis Willd. fueron tratamientos que mostraron efectos estimulantes de la longitud radicular de calabaza respecto al testigo.
3. Los extractos acuosos de Phyllanthus sp.; Bidens pilosa L. y Spilanthes americana Matis. fueron los tratamientos que mayormente inhibieron la longitud radicular de rábano y calabaza respecto al testigo.
4. En las mezclas arbitrarias de extractos acuosos, se presentaron efectos sinérgicos en el tratamiento formado por 25% de Phyllanthus + 50% de B. pilosa + 25% de S. americana sobre la longitud radicular ponderada del rábano.
5. El fenómeno de sinergismo no se expresa en calabaza cuando se prueban mezclas de extractos acuosos, sin embargo sí se presentan efectos antagónicos en los tratamientos donde B. pilosa y S. americana aportan la mayor proporción en la mezcla.

LITERATURA CITADA.

- ALTIERI, M.A., C.H. LINARES, J.D. DOLL, y G. GIRALDO (1977). Evidencias de alelopatía en el trópico: Una nueva dimensión en el manejo de malezas. Revista COMALFI, 4:45-53.
- ALTIERI, M.A. and J.D. Doll (1978). The potential of Allelopathy as a tool for weed management in crop fields. PANS, 24(4):495-502.
- ALTIERI, M.A. (1987). Agroecology. The Scientific Basic of Alternative Agriculture. Westview Press (Boulder) It Publications (London). 227 pp.
- ANAYA, L.A.L. (1976). Estudio sobre el potencial alelopático de algunas plantas secundarias de una zona cálido-húmeda de México. Tesis Doctoral. Facultad de ciencias, UNAM. México.
- BANTILAN, R.T., M.C. PALADA and R.R. HARWOOD. (1974). Integrated weed management. I. Key Factors affecting crop-weed balance. Philippine Weed Sci. Bull. 1:14-36.
- CHACON, E.J.C. (1978). El concepto del "Mal y buen monte": su relación con el potencial alelopático en agroecosistemas tradicionales en la Chontalpa, Tabasco, México. Tesis Profesional, CSAT, México.
- DAUBEWMIRE, R.F. (1979). Ecología Vegetal. Tratado de Autoecología de plantas. Editorial Limusa. México 496 pp.
- DRAPER, N.R. and L. SMITH (1966). Applied Regresion Analysis. John Wiley and Sons, Inc. New York.

- EINHELLING; F.A. RASMUSSEN (1978). Synergetic Inhibitory effects of vanilic and p-Hydroxybenzoic acids on Radish and sorghum. J. Chem. Ecol. 4(4): 425-436.
- GLIESSMAN, S.R. (1982). Allelopathy and Biological Weed Control in Agroecosystems. Environmental Management (In Press).
- PUTNAM, A.R. and W.B. DUKE (1978). Allelopathy in agroecosystems Anny. Rev. Phytopathol. 16:431-451.
- RASMUSSEN, J.A. and F.A. EINHELLING (1977). Synergistic inhibitory effects of p-Coumaric and Ferulic acids on germination and growth of grain sorghum. J. Chem. Ecol. 3(2):197-205.
- RICE, E.L. (1979). Allelopathic-an update. Botanical Review. 45(1):15-109.
- SAGREDO, J. (1975). Diccionarios Rioduero. Ecologia. Ediciones Rioduero. 213 pp.
- WHITNEY, P.J. (1979). Broomrape seed germination stimulant and inhibitors from host roots. Proceedings, second International Symposium on Parasitic weeds. North Carolina Univ. Surrey, Guilford UK. pp 182-192.
- ZIMBDAHL, R.R. (1980). Weed-Crop Competition: a Review. International Plant Protection Center, Oregon State University. IPPC, Corvallis. 195 pp.

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN CULTIVOS DE TEMPORAL EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE (Guerrero y Michoacán).

ROMERO G., N.R.

Introducción

En la región de Tierra Caliente la superficie sembrada de temporal asciende aproximadamente a 250,000 hectáreas en donde los principales cultivos son maíz, ajonjolí y sorgo, en ese orden de importancia. En dicha región existe gran diversidad de malezas que en mayor ó menor grado compiten con los cultivos temporales por luz, agua, espacio y nutrientes, reduciendo la obtención de los máximos rendimientos, al mismo tiempo ocasionan dificultad en las labores de deshierbe y cosecha, por lo que los costos de dichas labores se incrementan.

En la zona no se contaba con un estudio que determinara cuales eran las especies presentes, su distribución, grado de infestación y porcentaje de frecuencia de aparición.

Revisión de literatura

Desde los inicios de la agricultura, el hombre encontró que existían especies de plantas que entorpecían su labor, surgiendo la palabra "maleza" según su significado actual (6). Una maleza no es una especie, ni una planta determinada, sino el conjunto de plantas que invaden los cultivos, creciendo cuando y donde no se les desea, interfiriendo con su desarrollo y/o explotación (4,6,8)

Ing. Agr. Invest. del Programa de Malezas, Campo Experimental
Tierra Caliente. INIFAP. México.

Las malezas afectan directa ó indirectamente el rendimiento de los cultivos y esto se conoce como competencia, compiten directamente por luz, agua, nutrimentos y espacio ó indirectamente causan pérdidas económicas al afectar los costos de producción, la calidad de los productos, por una mayor incidencia de insectos y enfermedades y por disminuir el valor económico de las tierras, entre otros. (3,4,8)

Varios autores (1,4,5,8) coinciden en mencionar que cualquier tipo de control de maleza para que sea eficiente, debe ser enfocado hacia el problema específico del campo, por lo que es necesario conocer en detalle el complejo de maleza que invade los cultivos, su distribución y grado de infestación, para determinar las especies problema por competencia. Respecto al complejo de malezas se puede decir que existen malezas dominantes y malezas secundarias, si el control se enfoca únicamente hacia las dominantes, las malezas secundarias pueden volverse agresivas y dominantes (4)

Para realizar el primer paso, consistente en el reconocimiento y jerarquización de las especies de malezas asociadas a los cultivos en una zona dada, se han llevado a cabo levantamientos ecológicos en diferentes partes del país, utilizando la metodología sugerida por Alemán del INIA, la cual consiste en muestreos sistemáticos en rutas pre-establecidas, en las que se recaba información de las especies de malas hierbas presentes y algunas características del agróecosistema en que se desarrollan los cultivos, con esta información es posible jerarquizar y sonificar las especies presentes y planear un sistema de control de las mismas (2,8) con frecuencia la simple estimación da mayor resultado que el recuento y la media (2). Dentro de la comunidad vegetal la presencia de malezas en cultivos representa gran interés desde el punto de vista ecológico, hasta el momento no existía una metodología definida sobre levantamientos ecológicos de malezas en cultivos, y éste obedece en parte a las características de la vegetación, es una situación muy compleja, ya que el hombre actúa directamente sobre estas comunidades modificando continuamente el medio en que se desarrollan y consecuentemente es responsable de

su ausencia y/o presencia en los cultivos; en otras palabras las comunidades de maleza son la resultante de la actividad del hombre (2,7)

El interés de los ecólogos en el análisis de la vegetación, de la estructura de las comunidades vegetales, su deseo de describirlas con precisión y su preocupación por los sistemas de clasificación de las mismas dió lugar al desarrollo de una fase de la Ecología, conocida como Fitosociología (2)

Los métodos y terminología fitosociológicos se han ido reglamentando progresivamente pero todavía no hay acuerdo completo entre los investigadores. Los problemas a resolver son aún de la misma naturaleza que los de los primeros tiempos y se agrupan en dos categorías: a) el tamaño y número de muestreo que debe utilizarse y b) los factores a investigar (2)

Dentro del proceso del levantamiento ecológico el muestreo es la parte medular del trabajo, pues es el que genera la información y si está bien estructurado, representa la base de la interpretación; por lo que es conveniente abundar al máximo detalle en este aspecto (2)

Después de recabar la información en el campo, ésta puede resumirse e interpretarse por medio de gráficas, Cuadros y mapas de distribución (2)

Objetivos

- 1.- Colectar e identificar las malezas de la región para su integración en un herbario.
- 2.- Conocer la presencia, distribución y grado de infestación de las malezas presentes en los principales cultivos temporaleros de la región.
- 3.- Determinar la importancia real de las malezas para con ello programar métodos de control apropiados

Metodología

Con el objeto de conocer las malezas que infestan a los cultivos de ajonjolí, maíz y sorgo, se efectuaron recorridos dentro de la región en rutas previamente delimitadas en base a gradiente climática. Los recorridos se realizaron durante el ciclo Primavera-Verano de 1982, en dos épocas, la primera cuando se iniciaba el cultivo, antes de la primera limpia, y la segunda poco antes de la cosecha; se muestrearon 34 y 53 lotes comerciales respectivamente, comprendiendo en el primer recorrido parte de los municipios de Huetamo y Sn. Lucas (Mich.); Coyuca, Cutzamala, Pungarabato, Tlapehuala y Arcelia (Gro.) y durante el segundo recorrido parte de los municipios de Huetamo y Sn. Lucas (Mich.); Coyuca, Cutzamala, Ajuchitlán, Arcelia, Tlalchapa, Tlapehuala y Pungarabato (Gro.); tomándose datos (estimación visual) de presencia y grado de infestación. Al mismo tiempo se colectaron ejemplares de las especies existentes con características adecuadas para su posterior identificación por parte del personal especializado en el Departamento de Control de Malezas.

La distancia entre los muestreos estuvieron de los 5 km en adelante dependiendo de la variabilidad de especies e infestaciones que se fueron detectando. No se consideraron malezas desarrolladas en los bordes o fuera del área cultivada.

Resultados

Se presenta un cuadro (Cuadro 1) en donde se consignan las especies encontradas por cultivo, su nombre vulgar, científico y familia a la que pertenecen, así como el porcentaje de frecuencia de aparición por época de muestreo.

Por otro lado, se presentan también Cuadros (Cuadro 2, 3, 4 y 5) con el porcentaje de frecuencia de aparición de las malezas más importantes por ruta y por cultivo para cada época.

Se presenta mapa de la región de Tierra Caliente (Figura 1) con la ubicación de los municipios, se adjuntan mapas para la

localización de los predios muestreados en los dos recorridos, (Figura 2 y 3) así como mapas de distribución de las especies más importantes. (Figura 4, 5 y 6). Durante el primer recorrido se muestrearon 16 lotes de ajonjolí, 14 de maíz (8 asociado con calabaza y 6 de unicultivo), 3 de sorgo y 1 de cacahuate. Durante el segundo recorrido se muestrearon 22 lotes de ajonjolí, 19 de maíz (11 de unicultivo, el resto asociado), 8 de sorgo y de arroz, jicama, cacahuate y soya, uno de cada cultivo.

Discusión

Del Cuadro 1 se observa que las malas hierbas que se presentaron con mayor frecuencia y con un alto grado de infestación en las zonas muestreadas fueron las siguientes:

Primera época:

- Duraznillo - Aldama dentata
- Picha - Digitaria spp.
- Pegoste - Sin identificación
- Bejuco de cangucha - Ipomoea pedatifida
- Pastora - Ipomoea purpurea
- Charamasca - Cassia tora

Segunda época:

- Tomate de culebra - Physalis minima
- Pegoste - Sin identificación
- Chipil - Crotalaria pumila

Euphorbia spp.

- Vara de pato - Aeschynomene americana
- Cabeza de chancharra - Kallstroemia spp.
- Bejuco de cangucha - Ipomoea pedatifida
- Pastora - Ipomoea purpurea
- Chicalote - Solanum rostratum

En relación a la distribución regional de las especies más importantes se pudo observar que el duraznillo apareció con

mayor frecuencia en las áreas comprendidas en las rutas Cd. Altamirano-Placeres del Oro, Cd. Altamirano-Bejuocos y Cd. Altamirano-Arcelia durante la primera época; el género Physalis spp. en todas las rutas y en las dos épocas; la picha (Digitaria spp.) en las rutas Cd. Altamirano-Arcelia, Cd. Altamirano-Placeres y Cd. Altamirano-Bejuocos para la primera época; el bejuco de cangucha (Ipomoea pedatisecta) para las rutas Cd. Altamirano-Huetamo en las dos épocas y Cd. Altamirano-Bejuocos y Cd. Altamirano-Placeres en diferente época. La pastora (Ipomoea purpurea) en las rutas Cd. Altamirano-Huetamo y Cd. Altamirano-Bejuocos para la segunda época.

Algunas otras especies menos importantes muestran cierta predominancia para algunas zonas y por época, entre ellas se encuentran el toloache, la vara de pato, canilla de tundo, cabeza de chancharra, pegoste, carobata, ojo de perico, chipil y la oreja de conejo. El resto de las especies se encontraron distribuidas en toda la región muestreada sin presentar dominancia aparente para ninguna zona especial.

De la asociación maleza cultivo se encontró tendencia a la predominancia de maleza de hoja angosta en los cultivos de maíz, tanto asociado como de unicultivo y en el sorgo, en las dos épocas; el bejuco de pastora se presenta preferentemente en el maíz y el bejuco de cangucha y Physalis se presenta en todos los cultivos y en las dos épocas; el duraznillo se presenta en la primera época por igual en los cultivos y ya para la 2^a época se encontró más en el cultivo de maíz, ya sea de unicultivo ó asociado. En general se encontró predominancia de la maleza de hoja ancha sobre la de hoja angosta.

El número de especies de malas hierbas que infestan a los cultivos muestreados es bastante considerable, sin embargo, cabe mencionar que no todas pueden considerarse con el mismo grado de importancia.

A este respecto las especies duraznillo, picha, tomate de culebra, pastora, bejuco de cangucha, chicalote, coquillo, quelite, Euphorbia spp. son de las que se pudieran considerar de mayor importancia, debido a uno ó más de los factores que se indican a

continuación: mayor población, mayor desarrollo vegetativo, amplia distribución, alta capacidad reproductiva y/o mayor dificultad en el control. Una ó varias de estas características implican mayores daños por competencia, dificultad y costo de cosecha, menos calidad del producto, así como un costo de control más elevado. Hay otras especies que se pueden considerar de una importancia regular ó media ya sea porque se presentan en infestaciones bajas con distribución alta ó son poco frecuentes pero de abundante desarrollo vegetativo, por ejemplo, cola de macho, toloache, pindinicua ; el resto de las especies pueden considerarse de importancia limitada por presentarse en infestaciones bajas ó distribución limitada ó escaso desarrollo vegetativo, por ejemplo, flor de tierra y uña de gato.

Cabe mencionar que las especies consideradas como de importancia regular ó menor pueden llegar a ser problema si se eliminan las que actualmente limitan su distribución y desarrollo.

Conclusiones:

- 1.- Las malezas de hoja ancha predominan sobre las de hoja angosta en la región.
- 2.- Las especies consideradas como más importantes en la región son: duraznillo, tomate de culebra, pastora, bejuco de cangucha, picha, Euphorbia spp, coquillo, quelite y chicalote.

Bibliografía

- 1.- Agundis, M.O. 1963. Consideraciones generales sobre el uso de herbicidas en frijol. Progr. Coop. Centro Americano 2^a Reunión Centro Americana El Salvador, Instituto Interamericano de Ciencia Agrícola OEA.

- 2.- Alemán, R.F. s.f. Metodología sobre Levantamientos Ecológicos en cultivos. CAEVF, CIAS, INIA, SARH. México 26 p.
- 3.- Coronado, L.A. y Agundis, M.O. 1978. La maleza del sorgo y maíz, su distribución y control en el Valle de Apatsingán, Folleto miscelánea Num. 42 CIAPAC, INIA, SARH. México.
- 4.- Doll, J. 1979. Manejo y control de malezas en el trópico. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. p 4.
- 5.- Gamboa, Ch. F. y Valdéz, F.A. 1985. Las malezas que invaden a los principales cultivos en la parte Centro Sur del Estado de Chihuahua. Memoria VI Congreso Nacional de la maleza Taxco, Gro. SONECIMA. México, p. 107.
- 6.- Klingman, G. y Ashton, F. 1980. Estudio de las Plantas Nocivas Limusa. México.
- 7.- Rodríguez, C. 1975. Taxonomía y ecología de malas hierbas. Primera Reunión Departamental del personal Investigador del Depto. de Combate de Malezas INIA, SAG. México.
- 8.- Rosales, R.E. 1984. Levantamiento Ecológico de malezas en maíz y sorgo de riego en el norte de Tamaulipas, Memoria V Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Tapachula, Chiapas. SONECIMA. México p. 165.

Cuadro 1.- Principales malas hierbas de la región Tierra Caliente CSTICA, CIFAPGRO, INIPAP, 1988.

Nombre de la maleza		Familia	% frecuencia aparición		C u l t i v o s			
Vulgar	Científico		1 ^{er} muestreo	2 ^a muestreo	Maíz	M-C	A	S
Picha	<u>Digitaria</u> spp.	Gramineae	70.5%	24.53%	X	X	X	X
Duraznillo	<u>Aldama dentata</u>	Compositae	61.7%	39.62%	X	X	X	X
Pegoste		Leguminosae	50 %	64.15%	X	X	X	X
Golondrina	<u>Euphorbia</u> spp.	Euphorbiaceae	50 %	73.58%	X	X	X	X
Bejuco de cingucha	<u>Ipomea pedatisecta</u>	Convolvulaceae	47.06%	45.28%	X	X	X	X
Tomate de culebra	<u>Physalis minuta</u>	Solanaceae	47.06%	79.26%	X	X	X	X
Pastora	<u>Ipomea purpurea</u>	Convolvulaceae	41.18%	45.28%	X	X	X	X
Charamasca	<u>Cassia tora</u>	Leguminosae	41.1 %	30.19%	X	X	X	X
Cola de macho	<u>Leptochloa filiformis</u>	Gramineae	41.18%	32.08%	X	X	X	X
Cabeza de chancharra	<u>Kallstroemia</u> spp.	Zygophyllaceae	38.2%	47.17%	X	X	X	X
Chipil	<u>Crotalaria pumila</u>	Leguminosae	38.2 %	62.26%	X	X	X	X
Cuachás	<u>Trianthema portulacastrum</u> L.	Aizoaceae	35.29%	3.77%	X	X	X	X
Pindinicua	<u>Ixophorus unisetus</u>	Gramineae	35.29%	37.74%	X	X	X	X
Quelite	<u>Amaranthus</u> spp.	Amaranthacea	35.29%	35.85%	X	X	X	X
Vara de pato	<u>Aeschynomene americana</u>	Leguminosae	35.29%	49.06%	X	X	X	X
Verdolaga	<u>Portulaca oleraceae</u>	Portulacaceae	32.35%	3.77%	X	X	X	X
Carobata	<u>Sesbania</u> sp.	Leguminosae	29.41%	13.21%	X	X	X	X
Chicalote	<u>Solanum rostratum</u> Dun.	Solanaceae	29.41%	41.51%	X	X	X	X
Pororicua	<u>Panicum</u> spp.	Gramineae	20.59%	13.20%	X		X	X
Cilantrillo	<u>Schistopragma pusilla</u> Benth.	Scrophulariaceae	26.47%	37.74%	X	X	X	X
Ojo de perico	<u>Sanvitalia procumbens</u>	Compositae	26.47%	41.51%	X	X	X	X
Canilla de tundo	<u>Boerhaavia erecta</u> L.	Nyctaginaceae	26.47%	40.02%	X	X	X	X
Coquillo cebollín	<u>Cyperus</u> spp.	Cyperaceae	26.47%	35.85%	X	X	X	X
Toloache ó Tlapa	<u>Datura</u> sp.	Solanaceae	23.53%	7.55%		X	X	

Nombre de la maleza			% frecuencia aparición		C u l t i v o s			
Vulgar	Científico	Familia	1 ^{er} Muestreo	2 ^a muestreo	Maíz	M-C	A	S
Oreja de conejo	<u>Gomphrena decumbens</u>	Amaranthaceae	23.53%	39.62%	X	X	X	X
Charamasca prieta	<u>Cassia occidentalis</u>	Leguminosae	17.65%	1.89%		X	X	
Palo de golpe	<u>Waltheria americana</u>	Sterculiaceae	17.65%	9.43%	x	X	X	
Amor de un rato	<u>Okenia hypogaea</u>	Nyctaginaceae	14.71%	7.55%	X		X	
Combilla	<u>Rhynchosia minima</u>	Leguminosae	14.71%	22.6 %	X	X	X	X
Zacate cabezón			14.71%			X	X	
Limoncillo	<u>Melampodium longipes</u>	Compositae	11.76%	5.66%	X	X	X	
Llano	<u>Opizia stolonifera</u>	Gramineae	11.76%	11.32%			X	
Bejuco prieto			11.76%	3.77%	X		X	X
Cabeza de cingucha			8.82%			X	X	
Alacrancillo	<u>Heliotropium procumbens</u>	Boraginaceae	8.82%			X	X	
Cola de conejo	<u>Acalypha</u> sp.	Euphorbiaceae	8.82%	16.98%	X	X	X	
Oreja de liebre	Sin identific.		8.82%		X		X	
Zacatón		Gramineae	8.82%	1.89%			X	
Abrojo	<u>Cenchrus ciliaris</u> L.	Gramineae	8.82%	15.09%	X	X	X	
Zacate de laguna	<u>Echinochloa colomana</u>	Graminea	8.82%	26.41%	X	X	X	X
Cola de novia			8.82%			X	X	
Amor seco	<u>Desmodium</u> sp.	Leguminosae	5.88%	22.6 %	X	X	X	X
Dormilona	<u>Mimosa</u> spp.	Leguminosae	5.88%	3.77%		X	X	
Flor de corupo			5.88%		X		X	
Carricillo	<u>Sorghum halepense</u>	Gramineae	5.88%	11.32%		X	X	
Tomate de bolsa	<u>Physalis nicandroides</u>	Solanaceae	5.88%	3.77%	X			
Alfa			2.94%		X			
Gigantón	<u>Tithonia rotundifolia</u>	Campositae	2.94%	1.89%		X	X	
Grana		Gramineae	2.94%	3.77%		X	X	X
Granadilla			2.94%			X		
Meloncillo	<u>Cucurbita melo</u> var <u>cantalupensis</u>	Cucurbitaceae	2.94%	1.89%				X
Pata de gallo	<u>Eleusine indica</u>	Gramineae	2.94%	18.87%		X	X	X

Nombre de la maleza		Familia	% frecuencia aparición		C u l t i v o s			
Vulgar	Científico		1 ^{er} muestro	2 ^a muestreo	Maíz	M-C	A	S
Sandía		Cucurbitaceae	2.94%	1.89%			X	
	<u>Setaria</u> sp.	Gramineae	2.94%		X			
Uña de gato	<u>Martynia annua</u> L.	Martyniaceae	2.94%	1.89%	X	X		
Zacate de cahuinga			2.94%			X		
Zacate estrella			2.94%		X			
Zacate de escoba	<u>Panicum filipes</u>	Gramineae	2.94%				X	
Pelo de cuche	<u>Cynodon dactylon</u>	Gramineae	2.94%	7.55%			X	X
Algodoncillo			2.94%				X	
Huevo de gato	<u>Acalypha</u> sp.	Euphorbiaceae	2.94%				X	
Zacate de loma (SBTA)	<u>Bromus</u> sp.	Gramineae		26.42%	X		X	X
Duraznillo naranja				15.09%	X	X	X	X
Malva	<u>Anoda cristata</u>	Malvaceae		11.32%	X	X		
Huinar	<u>Corchorus orinocensis</u>	Tiliaceae		19.43%			X	
Cola de iguana	<u>Pectis linifolia</u>	Compositae		7.55%			X	X
Inmortal lila				7.55%			X	X
Mala mujer ó pegarropa	<u>Mentzelia aspera</u> L.	Loasaceae		7.55%		X	X	
Flor de tierra	<u>Lennoa madreporoides</u> supsp	Lennoaceae		5.66%			X	
Bejuco lechoso	<u>Merrenia dissecta</u> caerulea	Convolvulaceae		5.66%	X		X	
Arroz rojo	<u>Oryza sativa</u> L.	Gramineae		1.89%				
	<u>Dactiloctenium</u> sp.	Gramineae		1.89%			X	
Lengua de vaca				1.89%			X	
Tronadora	<u>Amoreuxia wrightii</u>	Coccolospermaceae		1.89%		X		
	<u>Paspalum</u> sp.	Gramineae		7.55%		X	X	X

CUADRO 2.- Porcentaje de frecuencia de aparición de algunas malezas por ruta de muestreo durante la primera época de muestreo del Levantamiento Ecológico realizado en el verano de 1982 CBTICA, CIPAFGRO, INIPAP. 1988.

MALEZAS	CD. ALT. - BEJUCOS	CD. ALT. - HUETAMO	CD. ALTA. - ARGELIA	CD. ALT. - PLACERES
Toloache	66.66%	33.33%	0	12.5%
Duraznillo	66.66%	33.33%	63.63%	87.5%
Bejuco de cingucha	50 %	77.77%	45.45%	12.5%
Tomate de culebra	33.33%	77.77%	54.54%	12.5%
Richa	50 %	44.44%	81.81%	75 %
Vara de pato	16.66%	22.22%	72.72%	12.5%
Canilla de tundo	16.66%	66.66%	9.09%	12.5%
Cabeza de chancharra	33.33%	66.66%	27.27%	25%
Pegoste	16.66%	66.66%	36.36%	75%
Carobata	33.33%	11.11%	63.63%	0

Cuadro 3.- Porcentaje de frecuencia de aparición de algunas malezas por ruta de muestreo durante la segunda época de muestreo del Levantamiento Ecológico realizado en el verano de 1982 CETICA, - - CIPAPGRO, INIFAP. 1988.

Maleza	Cd. Alt. Bejucos	Cd. Alt. Huetamo	Cd. Alt. Arcelia	Cd. Alt. Placeres	Cd. Alt. Ajuchitlán	Cd. Alt. Tlalchapa.
Tomate de culebra (<u>Physalis</u>)	88.88%	60%	83.33%	100%	81.81%	75%
Pegoste	88.88%	60%	33.33%	42.86%	63.63%	100%
Ojo de perico	66.66%	70%	16.66%	14.29%	27.27%	75%
Duraznillo	33.33%	20%	83.33%		27.27%	25%
Vara de pato	55.55%	40%	75 %	28.57%	36.36%	50%
Cabeza de chancharra	33.33%	90%	16.66%	71.42%	36.36%	50%
Chipil	55.55%	80%	41.66%	57.14%	63.63%	100%
Bejuco de cingucha	44.44%	70%	33.33%	57.14%	45.45%	25%
Oreja de conejo	22.22%	10%	41.66%	71.42%	63.63%	25%
Canilla de tundo	33.33%	50%			63.63%	75%
Bejuco de pastora	55.55%	70%	41.66%	28.57%	36.36%	25%
Picha	33.33%	20%	25 %	14.29%	36.36%	25%

CUADRO 4.- Porcentaje de frecuencia de aparición de algunas malezas por cultivo durante la primera época de muestreo del Levantamiento Ecológico realizado en el verano de 1982 CETICA, CIPAPGRO, INIFAP, 1988:

MALEZA	AJONJOLI	MAIZ-CALABAZA	MAIZ	SORGO
Pegoste	75%	25%	33.33%	33.33%
Duraznillo	56.25%	62.5%	66.66%	66.66%
Picha	56.25%	62.5%	83.33%	66.66%
Cabeza de chancharra	50%	12.5%	33.33%	66.66%
Bejuco de cingucha	50%	62.5%		66.66%
Vara de pato	43.75%	37.5%	33.33%	
Cilantrillo	37.5%	12.5%	16.66%	
Tomate de culebra	37.5%	62.5%	66.66%	33.33%
Ojo de perico	31.25%	12.5%	33.33%	33.33%
Oreja de conejo	25%	12.5%	16.66%	
Charamasca	37.5%	50%	50%	33.33%
Pastora	31.25%	75%	50%	33.33%
Cola de macho	18.75%	62.5%	33.33%	66.66%
Pindinicua	18.75%	62.5%	33.33%	66.66%
Bejuco prieto	6.25%		16.66%	33.33%
Zacate Johnson	6.25%		16.66%	
Panicum	6.25%			
Canilla de tundo	25%	12.5%	33.33%	33.33%

CUADRO 5.- Porcentaje de frecuencia de aparición de algunas malezas por cultivo durante la segunda época de muestreo del Levantamiento Ecológico realizado en el verano de 1982 CETICA, CIFAPGRO, INIFAP, - 1988.

MALEZAS	AJOAJOLI	MAIZ-CALABAZA	MAIZ	SORGO
Pegoste	86.36%	50%	54.54%	62.5%
Tomate de culebra	77.27%	100%	72.72%	75%
Chipil	63.63%	62.5%	63.63%	62.5%
Canilla de tundo	54.54%	12.5%	36.36%	37.5%
Cabeza de chancharra	54.54%	62.5%	27.27%	50%
Cilantrillo	50%		9.09%	50%
Vara de pato	50%	37.5%	81.81%	25%
Bejuco de cingucha	50%	50%	45.45%	50%
Ojo de perico	45.45%	50%	45.45%	25%
Bromus	45.45%		18.18%	12.5%
Charamasca	45.45%	37.5%	9.09%	25%
Pastora	40.90%	50%	72.72%	12.5%
Duraznillo	27.27%	62.5%	63.63%	25%
Pindinicua	9.09%	62.5%	72.72%	37.5%
Oreja de conejo	9.09%	62.5%	36.36%	62.5%
Picha	31.82%	12.5%	36.36%	
Cola de macho	31.82%	25 %	27.27%	25 %

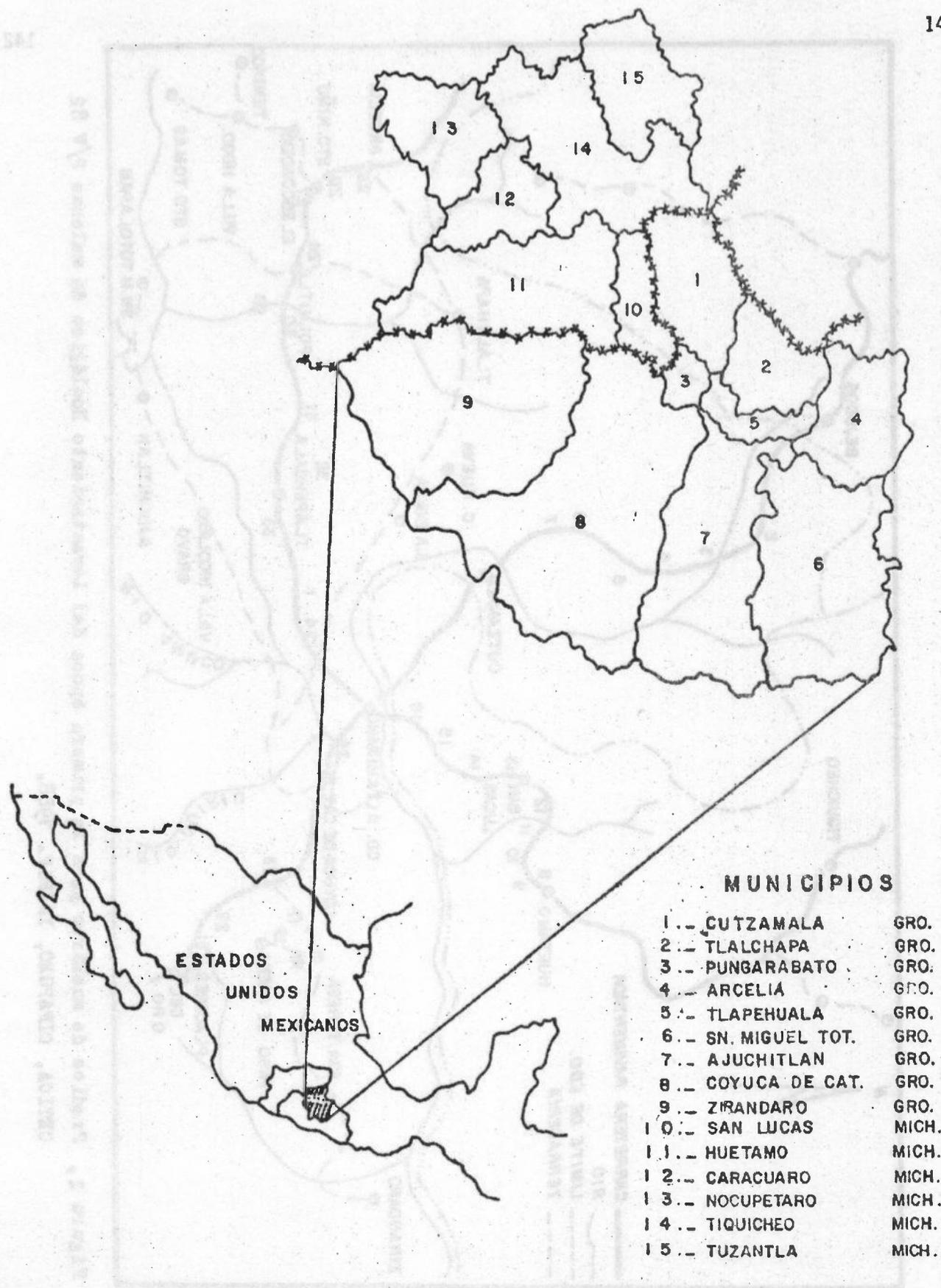


Figura 1. Ubicación de la Tierra Caliente con sus municipios.

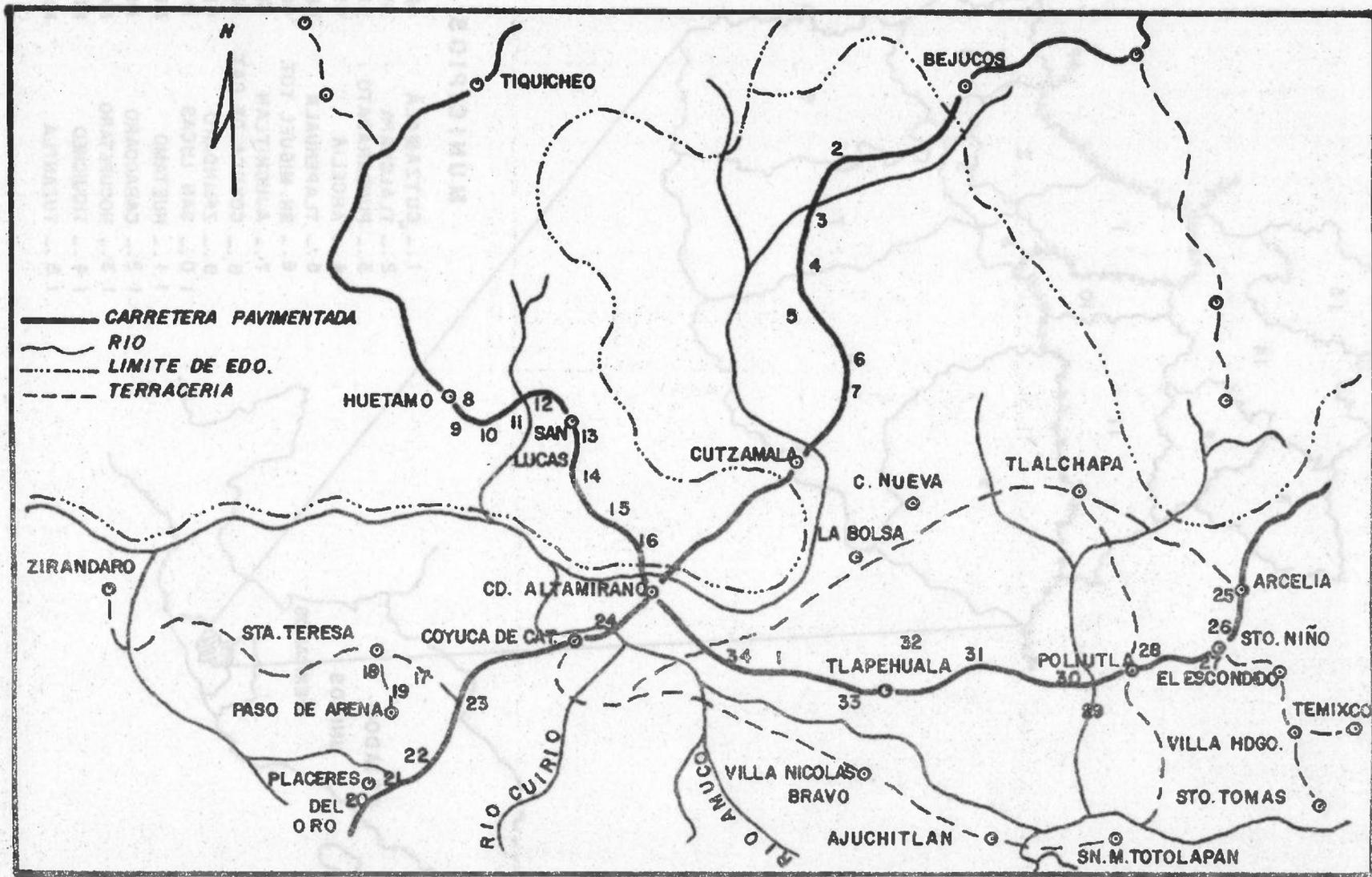


Figura 2. Predios de muestreo para la primera época del Levantamiento Ecológico de malezas P/V 82 CETICA, CIPAPGRO, INIFAP. 1988.

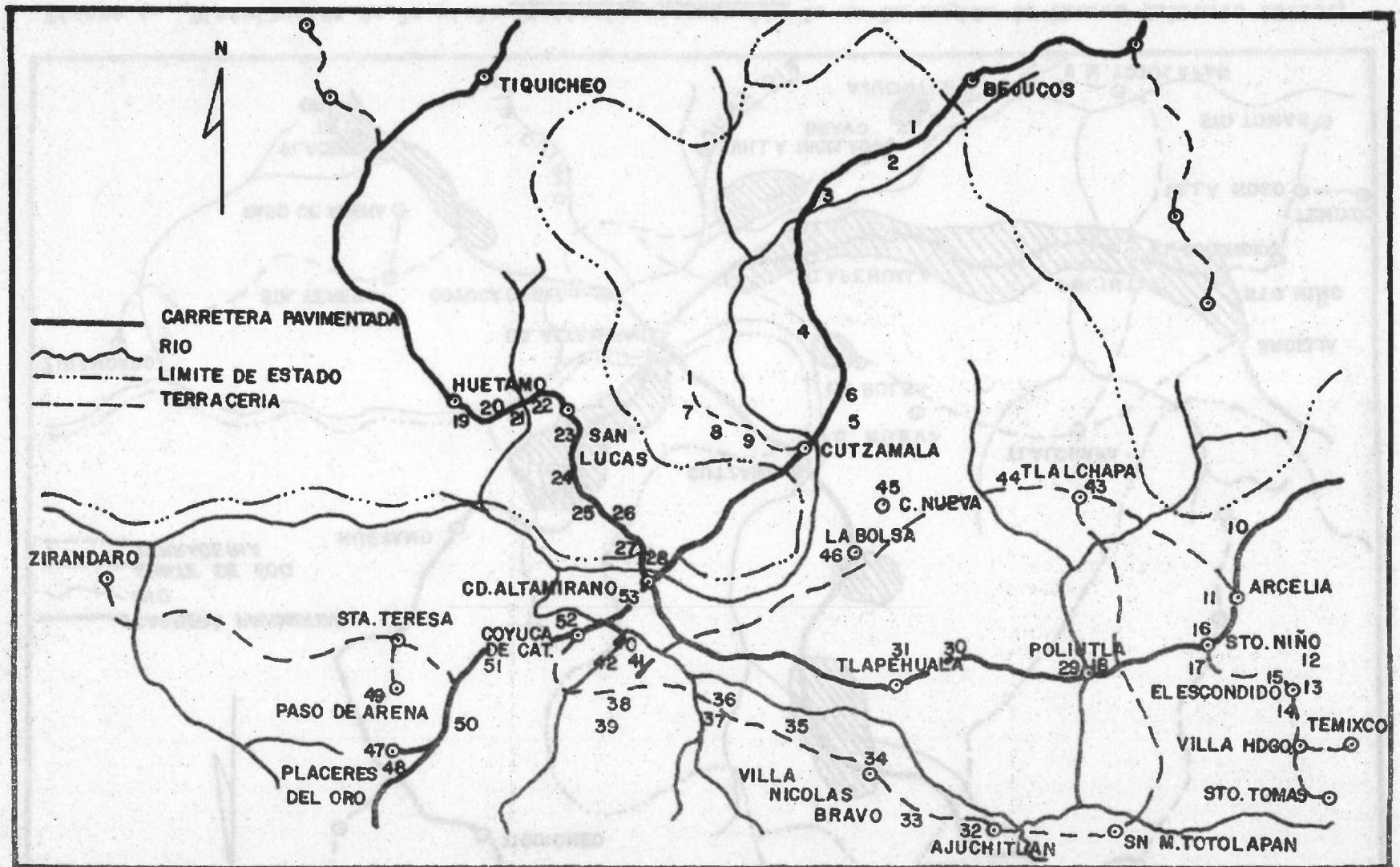


Figura 3. Lotes de la segunda época de muestreo del Levantamiento Ecológico realizado en P/V 82 CETICA, CIFAPGRO, INIFAP, SARH, 1988.

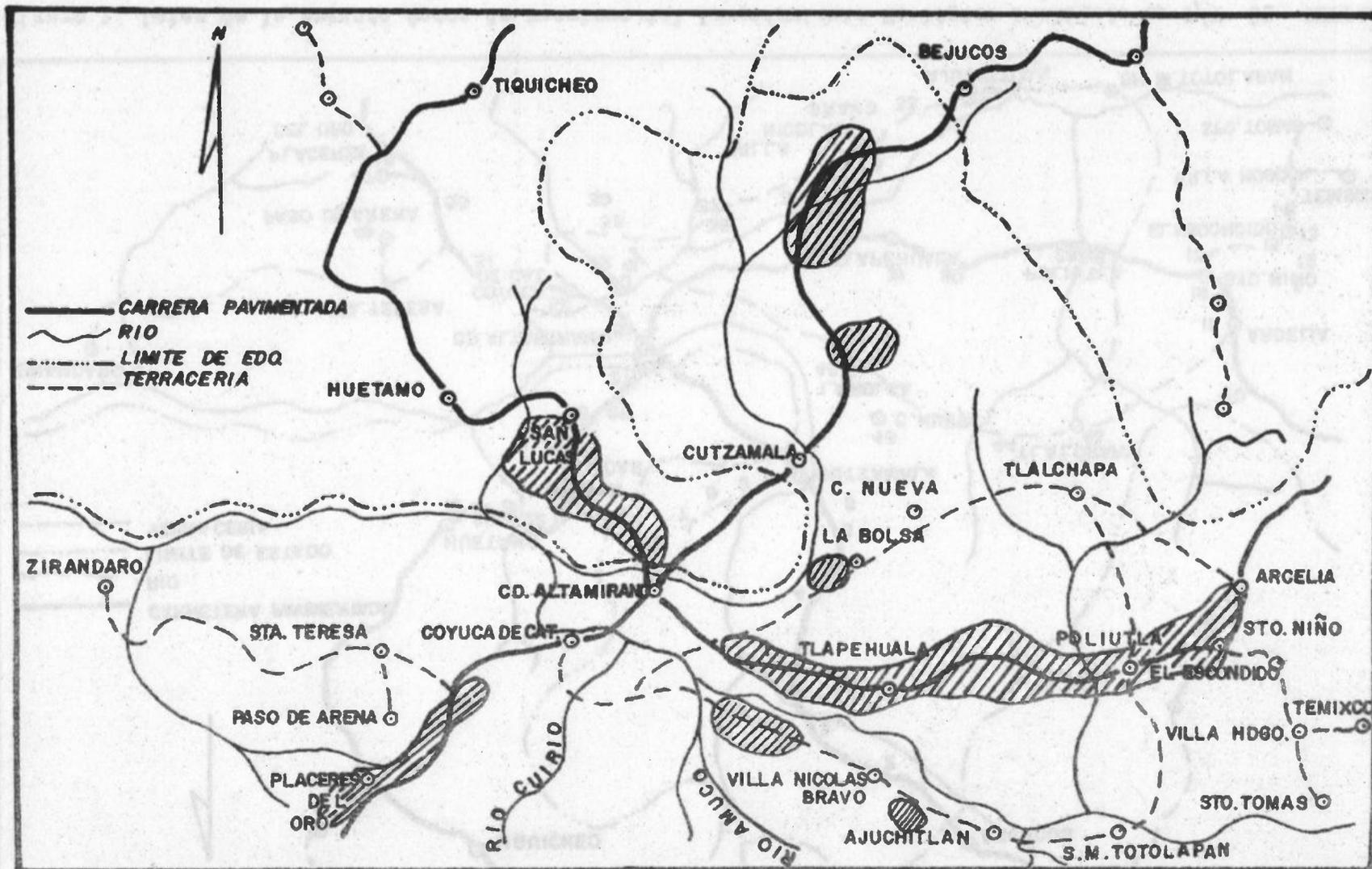


Figura 4. Distribución de la picha Dignitaria sanguinalis L. en la región de Tierra Caliente CETICA, CIFAPGRO, INIFAP, SARH. 1988.

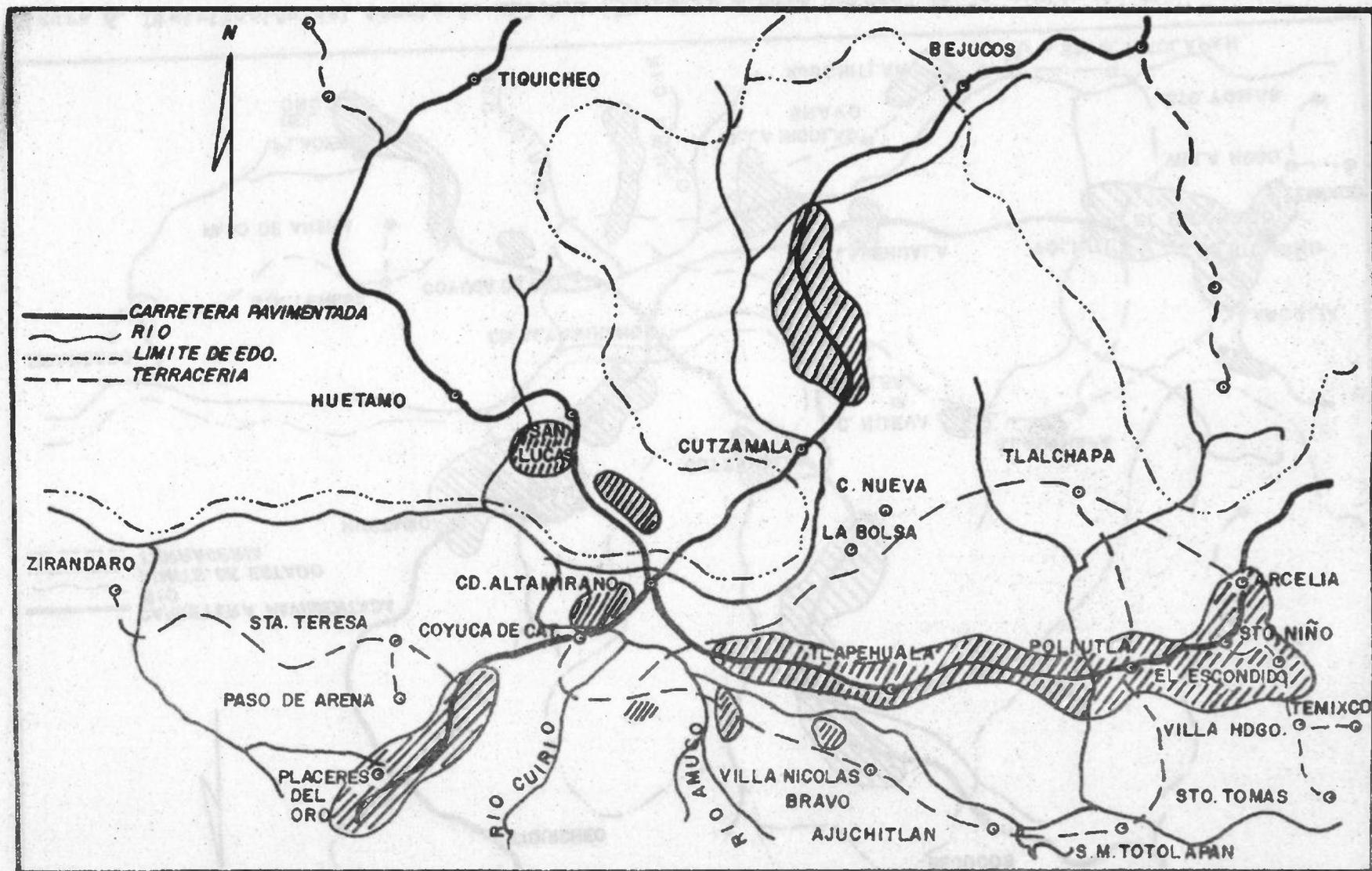


Figura 5. Distribución del duraznillo *Aldemona dentata* La llave & Lex en la región de Tierra Caliente CETICA, INIFAP, CIPAPGRO, SARH. 1988.

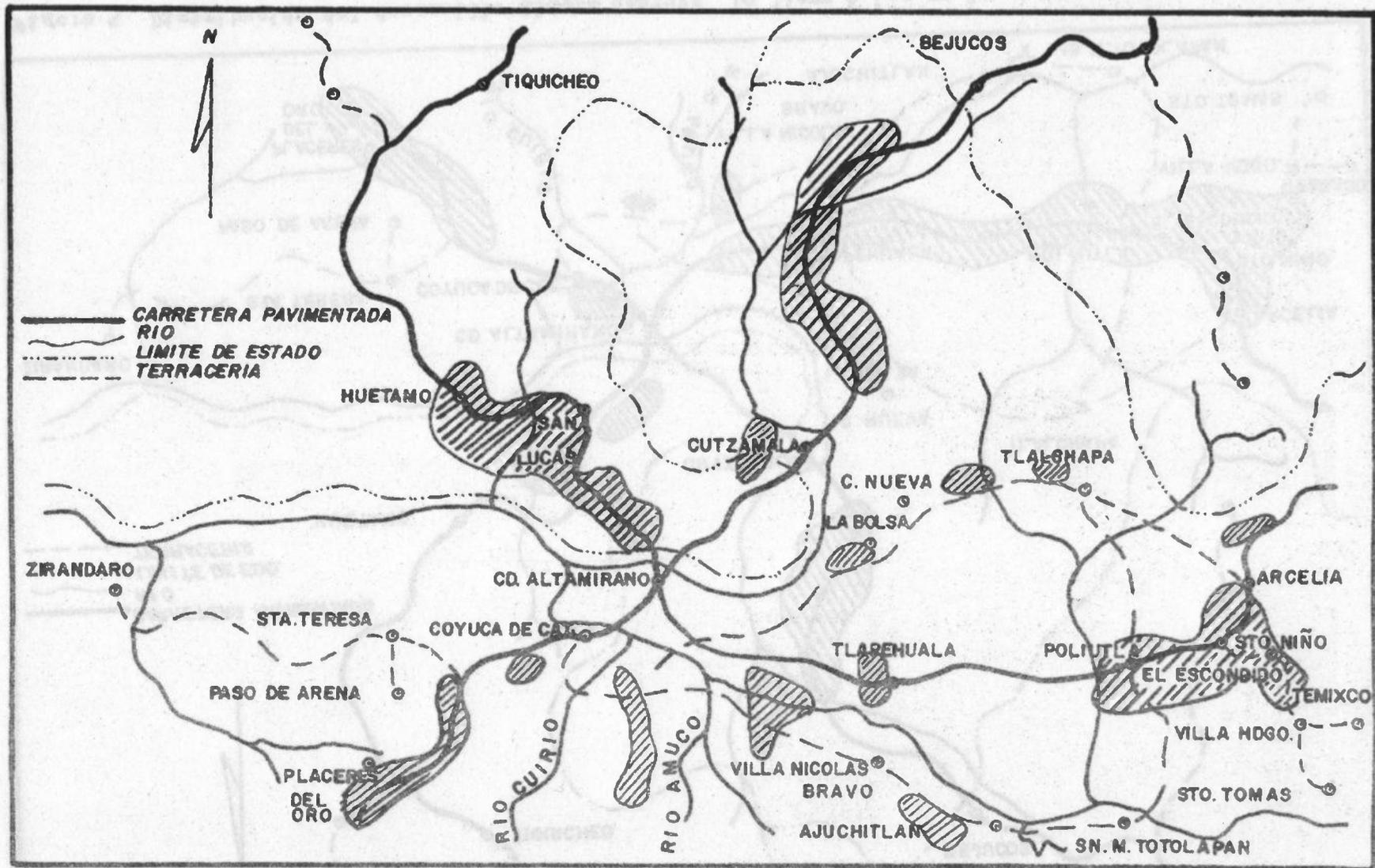


Figura 6. Distribución del tomate de culebra (*Physalis minuta* Griggs) en la región de Tierra Caliente
 CETICA, CIFAPGRO, INIFAP, SARH. 1988

CUADRO 1. NUMERO DE PLANTAS DE CAÑITA *Sorghum bicolor* (L.) Moench Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ. CERIB-1988.

PLANTAS/ METRO	ALTURA (cm)	ESPIGAS/ PLANTA	SEMILLAS/ ESPIGA	REND. KG/HA	% RED.
12.32	241.7	2.79	1078.6	5316.6	33.4
0	0	0	0	7978.1	

CUADRO 2. POBLACION EN MILLONES POR HECTAREA DE SEMILLAS DE CANITA *Sorghum bicolor* (L.) Moench EN DIFERENTES ESTRATOS DE SUELO, SU VIABILIDAD (%) Y POBLACION DE SEMILLA VIABLE POR HECTAREA. CERIB-1988.

ESTRATO DE SUELO (cm)	MILLONES Ha.	VIABILIDAD %	VIABLES MILLONES Ha.
0 - 5	15.68	44.71	7.01
5 - 10	1.04	21.75	0.23
10 - 15	2.08	15.67	0.33
15 - 20	0.49	22.5	0.11
			7.68

ESTRATO DE SUELO (cm) POBLACION DE SEMILLAS DE CANITA (MILLONES Ha.) VIABILIDAD (%) POBLACION DE SEMILLA VIABLE (MILLONES Ha.)

CUADRO 3. EFECTO DE TRES TRATAMIENTOS EN EL NUMERO Y ALTURA DE PLANTAS DE CAÑITA *Sorghum bicolor* (L.) Moench Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DEL MAIZ. CERIB-1988.

TRATAMIENTO KG/HA (i.a)	Nº CAÑITAS MILES/HA	% CONTROL	ALTURA cm	% CONTROL	REND. KG/HA
* ATRAZINA 1.00+	145	83.4	20.4	38.7	5015.4 a
PENDIMENTALINA 0.50					
ATRAZINA 1.00+	90	89.7	13.9	58.2	5210.9 a
PENDIMENTALINA 1.00					
TESTIGO SIN APLICAR	875	0	33.3	0	4560.1 a
					NS
					C.V.=13.0 %

* Aplicación al cierre del cultivo:
pre-emergente a maleza y
post-emergente a cultivo.

EVALUACION DE HERBICIDA EN CHILE SERRANO
(Capsicum annuum L.) CV TAMPIQUEÑO 74
EN LA COSTA DE NAYARIT

Ríos Torres Asunción *

Introducción

El cultivo de chile serrano, en el estado de Nayarit^a ocupa el primer lugar en superficie cultivada dentro de las hortalizas. En 1987 se sembraron más de 4500 ha incluyendo los tipos serranos, anchos y de árbol principalmente (5), siendo los tipos serranos los que ocupan la mayor superficie, con un rendimiento medio de 13 Ton/ha, es un cultivo que además de ser muy remunerativo genera gran cantidad de mano de obra.

Uno de los principales problemas que limitan la producción y calidad de los frutos son las malezas, que causan daños directos e indirectos al cultivo, llegando a reducir el rendimiento hasta 90% cuando no se les controla oportunamente (2).

En la región, durante el desarrollo del cultivo se aplican de 6-8 riegos y después de cada uno de estos existe recurrencia de maleza, siendo controladas con deshierbes manuales y cultivos, lo cual representa una labor con alto costo y esfuerzo físico; a nivel comercial no se utilizan herbicidas en el cultivo de chile.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de herbicidas solos y en mezcla sobre el espectro total de malezas y porofotooxidación al cultivo de chile serrano.

Materiales y métodos

El experimento se efectuó en el Campo Experimental Santiago Ixc, Nayarit, en otoño-invierno 1987/88, se utilizó planta de chile serrano cv Tampiqueño 74 en parcelas de 4 surcos de 6 m de longitud separados a 1.2 m (28.8 m²). En arreglo estadístico bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento, el trasplante se realizó el 1ero de diciembre de 1987. Seis tratamientos de herbicida se aplicaron

* Investigador del Programa de Malezas. Campo Experimental Santiago Ixcuintla Nayarit. CIFAP-NAY. México.

CUADRO 1. Tratamiento que se sujetarán parcelas de 28.8 m² de chile serrano cv Tampiqueño-74, en el ciclo otoño-invierno. 1987/88. CESIX-CIFAP-NAY.

Tratamientos	Dosis M.C. */ha.	Tipo de aplicación
1.- Treflan (Trifluralina)	3.0 Lt.	Total pretrasplante incorporado con rastra a 6-10 cm de profundidad.
2.- Treflan + Herbilaz 500 (Trifluralina + Alaclor)	2.0 + 2.0 Lt.	"
3.- Treflan + Prefar (Trifluralina + Bensulide)	2.0 + 5.0 Lt.	"
4.- Treflan + Ronstar (Trifluralina + Oxadiazón)	2.0 + 1.5 Lt.	"
5.- Treflan + Prowl (Trifluralina + Pendimentalín)	2.0 + 2.0 Lt.	"
6.- Treflan + Erradicane (Trifluralina + EPTC + Antid.)	2.0 + 4.0 Lt.	"
7.- Prowl (Pendimentalín)	3.0 Lt.	Total pretrasplante sin incorporar.
8.- Prowl + Prefar (Pendimentalín + Bensulide)	2.0 + 5.0 Lt.	Total postrasplante (después de la "borra")
9.- Ronstar + Prefar (Oxadiazón + Bensulide)	1.5 + 5.0 Lt.	"
10.- Dual 500 + Herbilaz 500 (Metolaclor + Alaclor)	2.- + 2.5 Lt.	"
11.- Goal + Herbilaz 500 (Oxiflorfen + Alaclor)	0.5 + 2.5 Lt.	"
12.- Testigo Regional	(Deshierbes y cultivos cada 20 días)	---
13.- Testigo Enhierbado	- - - -	---

* Material comercial por hectárea.

en pretrasplante y cuatro en postrasplante (Cuadro 1). En todos los tratamientos se realizaron dos cultivos a los 50 y 60 días del trasplante respectivamente. Los efectos de herbicida se evaluarón tomando la población de maleza y visualmente la fitotoxicidad al cultivo, cobertura de maleza así como el peso de biomasa en maleza parte aérea. Se realizaron tres cortes de chile con respectiva clasificación de frutos de acuerdo al tamaño.

El análisis estadístico para población de maleza y cobertura se hizo por estadística no paramétrica y para el resto de las variables un análisis de varianza de comparación de medias Tukey 5%.

Resultados y Discusión

Especies prevalentes. Las malezas prevalentes fueron quelite (Amaranthus spp) que representó el 80% de la población total, chicalote (Argemone mexicana) con 6%, verdolaga (Portulaca oleracea) con 5%, coquillo (Cyperus spp) con 4%, Jalapa (Sorghum halepense) con 4% y unos cuantos individuos de otras especies. Las especies que se presentaron en el experimento son las representativas del área donde se cultiva chile, pero no en las mismas proporciones.

Maleza de hoja ancha. La población de quelite fue elevada, con una densidad de 712 plantas/m² en el testigo enhierbado, en el recuento hecho a los 20 días de la aplicación de herbicida postrasplante (40 días del trasplante). El quelite es la maleza predominante en los cultivos de otoño-invierno, excepto en arroz (2). Con menor densidad de población se presento chicalote, verdolaga, vicho y mancamula, fueron controladas eficazmente por todos los tratamientos, excepto los que con tienen pen dimental ín su control fue regular y esto se puede deber a que existen especies de Amaranthus que son resistentes, de acuerdo a la información técnica del producto (1), también se puede deber a que el producto no fue incorporado y perdió eficiencia.

Malezas de hoja angosta. Dentro de este grupo lo más abundante fue el coquillo, seguida por jalapa y zacate pitillo, los tratamientos que con trolaron eficazmente al coquillo fue trifluralina + Eptc + antídoto 2+ 4 Lt/ha en preplantación incorporado, pero existe el inconveniente que fue altamente tóxico para el cultivo. También con metaclor + alaclor

2 + 2.5 Lt/ha en postrasplante (después de la "borra") se tuvo buen control de esta cyperacea.

Jalapa de semilla, zacate pinto y pitillo son susceptibles a todos los tratamientos de herbicida aplicados.

En general los resultados sobre control de maleza en los tratamientos con Trifluralina, Pendimetalín son similares a los obtenidos en 1984/85 en evaluación de herbicidas en Chile serrano en el Campo Experimental de Santiago Ixc^p (3), no se encontraron reportados más trabajos sobre herbicidas selectivos en Chile, sin embargo en el Valle de Culiacán, Sinaloa. (4), se han utilizado herbicidas no selectivo, pero con aplicación dirigida y con campana para evitar dañar al cultivo, siendo los mejores Gramocil 3 Lt/ha y Glifosato 3 Lt/ha.

Control Integral de Malezas. Los datos sobre población de malezas en fechas sucesivas se muestran en el Cuadro 2; se puede ver que el control de malezas fue desde excelente a regular, ya que la población de maleza representa desde 1 a 5% en los tratamientos con herbicida con respecto al testigo enhierbado a los 20 días de la aplicación de herbicida postrasplante. 20 días después surge un ligero incremento en la población de maleza en todos los tratamientos, sin embargo es insignificante comparado con la reincidencia de maleza en el testigo deshierbado con azadón y cultivos siendo esta de 353 plantas/m², esto nos muestra que todavía existe poder residual de los tratamientos de herbicida; el cual se mantiene 60 días después del trasplante, lo anterior coincide con la información técnica de los herbicidas utilizadas respecto a control y poder residual (6). La significancia estadística en población de maleza de acuerdo a rangos de Freidman, nos muestra que en los recuentos a los 20 y 40 días los tratamientos con menor población de maleza y diferencias estadísticamente al resto de los tratamientos fueron: Metolaclor + alaclor 2.5 Lt/ha y a los 60 días los tratamientos con menor población de maleza fueron: Metolaclor + alaclor 2 + 2.5 Lt/ha, Trifluralina + Oxadiazón 2 + 1.5 Lt/ha (Cuadro 2), lo anterior nos muestra que es posible mantener el control de malezas 50 días después de la aplicación de herbicida, esto se corrobora con los datos sobre control de maleza en el Cuadro 3, donde el porcentaje de control va desde 70 a 100%, antes de realizar el primer cultivo, y se confirma con los datos sobre

biomasa parte aérea de maleza tomados en la misma fecha, donde todos los tratamientos fueron iguales estadísticamente a excepción del testigo enhierbado para malezas de hoja ancha y en el grupo de hoja angosta Oxadiazón + Bensulfide de 1.5 + 5 Lt/ha fue superior estadísticamente al resto de los tratamientos incluyendo al testigo enhierbado, esto se debe a que la población de maleza de hoja ancha fue numerosa la cual impidió el desarrollo de las de hoja angosta, y para biomasa total se formaron tres grupos estadísticamente diferentes, en el primero se encuentra el testigo sin deshierbes, en el segundo los tratamientos que tuvieron un control regular y el tercero los que tuvieron mejor control lo que representa menos del 2%, del total de biomasa producida en el testigo enhierbado.

Resultados en el cultivo. Debido a una fuerte virosis que se presentó en las plantas de chile, ésta se pudo deber a que la planta que se utilizó ya venía infectada con virus, a lo tarde que se realizó el trasplante o las condiciones ambientales presente durante el desarrollo del cultivo; sin embargo, se pudo observar en lotes comerciales que fue una Epifitias general, lo anterior dificultó la evaluación de la Fitotoxicidad causada por los herbicidas al cultivo; no obstante los tratamientos con Trifluralina + Eptc + Antídoto 2 + 4 Lt/ha y Oxifluorfen + alaclor 0.5 + 2.5 Lt/ha, tuvieron 50 y 80% de daño al cultivo respectivamente respecto al testigo (Cuadro 3), del total de las plantas afectadas las que no murieron tuvieron un desarrollo pobre.

Los resultados en el rendimiento se presentan en el Cuadro 4, en este se puede ver que al realizar el análisis estadístico para el primer corte se formaron 5 grupos diferentes de tratamientos, siendo el tratamiento deshierbes y cultivos, superior en rendimiento, al parecer los tratamientos con herbicida rindieron menos por que la planta tenía mucho fruto tierno que no entro en el primer corte, tal es el caso de Trifluralina 3 Lt/ha que rindio aproximadamente la cuarta parte del tratamiento superior. Oxifluorfen + alaclor 0.5 + 2.5 Lt/ha y el testigo enhierbado son inferiores estadísticamente con una disminución en rendimiento, de 90 y 60% por efecto de Fitotoxicidad y competencia con maleza respectivamente, en el segundo y tercer corte los tratamientos con rendimiento superior estadísticamente al deshierbes y cultivo

fueron: Trifluralina + Oxadiazón 2 + 1.5 Lt/ha, Trifluralina + Bensulide 2 + 5 Lt/ha y trifluralina 3 Lt/ha.

El rendimiento total de los tres cortes en forma general fue bajo con una media de 11 Ton/ha, el rendimiento máximo se obtuvo con Trifluralina 2 Lt/ha + Oxadiazón 1.5 Lt/ha siendo de 17 Ton/ha, no fue mayor debido a la fuerte virosis que presentó, así como la calidad de los frutos, en el primer corte el porcentaje de rezaga fue de 2-5% del rendimiento total, en el segundo corte el porcentaje de rezaga se incrementó al 10%, y el tercer corte fue de menor calidad con un 30% de rezaga del rendimiento total, el porcentaje de frutos grandes fue bajo, el más alto correspondió a frutos chicos, seguidos por los de tamaño mediano.

CONCLUSIONES

La fuerte infestación de virosis que se presentó dificultó la evaluación causado por los herbicidas, sin embargo se pudo observar que trifluralina 2 Lt + Eptc 4 Lt/ha y Oxifluorfen 0.5 Lt + Alaclor 2.5 Lt/ha causarón 50 y 80% de daño al cultivo respectivamente.

Los tratamientos con mejor control y sanidad al cultivo fueron: trifluralina 2 Lt + Bensulide 5 Lt/ha, trifluralina 2 Lt + Oxadiazón 1.5 Lt/ha y trifluralina 3 Lt/ha en preplantación incorporados y metolaclor 2 Lt + alaclor 2.5 Lt/ha aplicado después de la "borra."

Con una aplicación de herbicida y dos cultivos se logra mantener libre de maleza hasta el final del ciclo del cultivo.

Los rendimientos de chile se consideran bajos (11 Ton/ha), así como la calidad de los frutos (15% de rezaga), debido a la fuerte infestación de virosis.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- American Cyanamid Company. 1977. Prowl herbicida. Folleto FHT-D219 254 M-8101. Wayne, New Jersey 07470 USA.
- 2.- Ríos T. A. 1982. Periodos críticos de competencia entre maleza y chile serrano cv Tampiqueño 74. en: Informe de Investigación del programa de Malezas. Ciclo 0-I 1981/82. Campo Experimental "Santiago Ixcuintla. " CIFAP-Nayarit, México.

- 3.- Ríos T. A. 1985. Evaluación de herbicidas en chile serrano cv Tampiqueño 74 en: Informe de Investigaciones del programa de Malezas ciclo 0-I. 1984/85. Campo Experimental "Santiago Ixcuintla" CIFAP-Nayarit, México.
- 4.- Saucedo M. 1987. Control de Malezas en el cultivo de chile picoso en el Valle de Culiacán. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza (SOMECIMA) San Luis Potosí, México (Nov-11-14) 1987 P.49.
- 5.- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1987. Informe anual de la Coordinación de Distritos S.A.R.H. Delegación estatal, Nayarit, México.
- 6.- Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza. 1986. Manual de herbicida. Volumen I. México D.F. P. 76-104.

CUADRO 2 Población de maleza en fechas sucesivas en parcelas con chile serrano cv Tampiqueño 74 sujetos a tratamientos de herbicidas Otoño-Invierno 1987/88. CESIX. CIFAP-NAY.

Tratamientos (M.C. Lt/ha)	Malezas/m ² a los días de la aplicación indicadas.		
	20	40	60
1.- Trifluralina 3	25 b	48 b	47 e
2.- Trifluralina 2 + alaclor 2	40 b	75 b	74 d
3.- Trifluralina 2 + Bensulide 5	24 b	43 b	46 e
4.- Trifluralina 2 + Oxadiazón 1.5	34 b	50 b	50 f
5.- Trifluralina 2 + Pendiment. 2	47 b	77 b	79 d
6.- Trifluralina 2 + EPTC 4	17 c	40 b	39 e
7.- Pendimentalín 3	55 b	83 b	85 d
8.- Pendiment. 2 + Bensulide 5	42 b	52 b	57 d
9.- Oxadiazón 1.5 + Bensulido 5	33 b	32 c	101 c
10.- Metolaclor 2 + alaclor 2.5	16 d	16 e	11 g
11.- Oxifl.0.5 + alaclor 2.5	13 c	22 d	107 c
12.- Deshierbes y cultivos	18 b	553 a	208 b
13.- Testigo Enhierbado	820 a	826 a	628 a

Tratamientos con la misma literal son iguales estadísticamente, de acuerdo a rangos de Freidman.

CUADRO 3 Efectos de los tratamientos sobre el cultivo y control de malezas evaluación de herbicidas en chile serrano cv Tampiqueño 74 Otoño-Invierno 1987/88. CESIX-CIFAP-NAY.

Tratamientos (M.C. Lt/ha)	Porcentaje *		Biomasa en maleza * Gr./m ²		
	Daños al cultivo	Control de malezas.	H.Ancha	H. Angosta	Total
1.- Trifluralina 3	0	90	1 b	8 b	9 c
2.- Trifluralina 2 + alaclor 2	0	90	0 b	6 b	6 c
3.- Trifluralina 2 + bensulide 5	0	90	1 b	10 b	11 c
4.- Trifluralina 2 + oxadiazón 1.5	0	100	0 b	1 b	1 c
5.- Trifluralina 2 + Pendiment. 2	0	85	1 b	14 b	15 c
6.- Trifluralina 2 + EPTC 4	50	85	3 b	0 b	3 c
7.- Pendimentalín 3	0	75	6 b	0 b	6 c
8.- Pendiment. 2 + bensulide 5	0	80	15 b	3 b	18 bc
9.- Oxadiazón 1.5 + bensulide 5	15	80	14 b	85 ab	99 b
10.- Metolaclor 2 + alaclor 2.5	10	95	9 b	1 b	10 c
11.- Oxifluorfen 0.5 + alaclor 2.5	80	70	53 b	4 b	57 bc
12.- Deshierbes y cultivo c/20 días	-	100	5 b	0 b	5 c
13.- Testigo Enhierbado	-	0	791 a	13 b	804 a

Tratamientos con la misma literal son iguales estadísticamente (tukey 0.05).

Coeficientes de variación

57.5

15.6

39.5

* Datos tomados 50 días después del transplante.

CUADRO 4 Rendimiento de chile serrano en kg/ha en cada corte y su significancia estadística. Evaluación de herbicidas ciclo 0-I 1987/88. CESIX.CIFAP-NAY.

Tratamientos (M.C./ha)	Rendimiento en cada corte *		
	1ro.	2do.	3ro.
1.- Trifluralina 3	725 d	5159 cd	5820 a
2.- Trifl. 2 + Alaclor 2	2225 bc	6352 bc	3355 b
3.- Trifl. 2 Bensulide 5	2481 ab	7331 abc	5693 a
4.- Trifl. 2 + Oxadiazón 1.5	2476 ab	8876 a	6260 a
5.- Trifl. 2 + Pendimentalín 2	1856 bc	5249 cd	3414 b
6.- Trifl. 2 + EPTC 4	1168 cd	6395 bc	2895 b
7.- Pendimentalín 3	1837 bc	6991 abc	3370 b
8.- Pendiment. 2 + Bensulide 5	1212 cd	3612 d	2914 b
9.- Oxadiazón 2 + Bensulide 5	1958 bc	6249 bc	3115 b
10.- Metolaclor 2 + Alaclor 2.5	2000 bc	6522 bc	3389 b
11.- Oxifl. 0.5 + Alaclor 2.5	399 b	3188 d	1683 bc
12.- Deshierbes y cultivos	3389 a	7726 ab	1885 bc
13.- Testigo Enhierbado	1076 d	432 e	432 C

Tratamiento con la misma literal son iguales estadísticamente (Tukey 0.05).

C.V.	24.25	16.09	21.31
Tukey 0.05 (Kg)	1069	2307	1092

* Kilogramos por hectárea.

OPORTUNIDAD DE APLICACION PREEMERGENTE DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE LA YUCA (*Manihot esculenta* C.) EN LA SABANA DE HUIMANGUILLO, TABASCO

Legorreta P. F.*

Introducción

Después de tres años de evaluar diferentes herbicidas en aplicaciones preemergentes totales en el cultivo de la yuca, se determinó que los herbicidas Karmex y Gesapax mostraron la mejor eficiencia para el control de maleza durante la fase inicial de desarrollo del cultivo que comprende de 60 a 80 días. Sin embargo, en algunas ocasiones estos herbicidas causaron daños fitotóxicos al cultivo, desde ligeras clorosis y deformaciones foliares hasta manchas necróticas y reducción en la tasa de crecimiento inicial sin llegar a causar la mortalidad de las plantas. Todos estos síntomas desaparecieron posteriormente sin mostrar impacto negativo en el rendimiento final de raíces.

Aparentemente, las prácticas de establecimiento y la oportunidad de su ejecución, están ligadas a la presencia o ausencia de síntomas de fitotoxicidad, pues la plantación se establece con la siembra de trozos de tallo maduro de 20 cm de longitud (estacas) en posición vertical u horizontal que contienen de cinco a siete nudos; en cada nudo, hay una yema vegetativa cubierta por una escama que la protege de daños físicos y durante la aspersion del herbicida, evita el contacto directo con la yema. Después de sembrar la estaca, la escama abre y permite la brotación de la yema; una aplicación tardía del herbicida puede dañar severamente al brote en su desarrollo inicial. Asimismo, si la siembra se retrasa más de cinco días después de cortar las estacas, inicia la brotación de las yemas que una vez sembradas podrán ser alcanzadas fácilmente por la aspersion del herbicida. Por otro lado, la siembra de las estacas en posición horizontal no expone a éstas al contacto directo con la aspersion del herbicida, ya que quedan totalmente cubiertas de suelo, mientras que la siembra en posición vertical, permite que la estaca sea rociada con el herbicida ya que una tercera parte de ésta queda

* INIFAP-CIFAPTAB. Huimanguillo, Tabasco, México. Ing. Agríc. M. Sc. Investigador del Programa de Yuca.

sobre la superficie del suelo.

Considerando lo anterior se planteó el presente estudio para determinar los riesgos de daño fitotóxico al cultivo causados por Karmex y Gesapax al retrasar las labores de siembra y aspersión pre-emergente bajo siembras en posición vertical y horizontal de las estacas.

Revisión de literatura

Cunha et al. (1) en 1975, evaluaron los herbicidas Gesaprim, Gesapax, Gesatop y Karmex en aplicaciones a la emergencia de la yuca y señalaron que las triazinas causaron retraso en el desarrollo de los brotes, mientras que el Karmex causó mayor daño en la aplicación tardía. Asimismo, estos investigadores señalaron que las aspersiones deben realizarse sobre el terreno húmedo para reducir el peligro de dañar al cultivo.

Piedrahita (5) en 1975, detectó que 19 herbicidas aplicados de preemergencia, resultaron selectivos hacia el cultivo en dosis hasta cuatro veces mayor a la recomendada y sólo ocho productos evaluados causaron síntomas de fitotoxicidad. Sin embargo, Silva (6) en 1979, señaló que los herbicidas Karmex, Linorox y Gesaprim que también fueron evaluados por Piedrahita, produjeron daños en las plantas y llegaron a causar la muerte de éstas en altas dosis.

Más tarde Cunha (2) en 1979, evaluó tres dosis de diversos herbicidas del grupo de las triazinas y ureas sustituidas y encontró que hubo síntomas fitotóxicos en todos los tratamientos, desde ligeras clorosis hasta la muerte de las plantas al aplicar dosis de 4.0 kg/ha de Gesaprim. Sin embargo, los herbicidas Karmex, Gesapax y Gesatop, mostraron resultados favorables con dosis de 2.5 kg/ha, Karmex resultó más selectivo que las triazinas.

En 1981, Domínguez (3) seleccionó a los herbicidas Gesapax (3.0 kg/ha), y Karmex (3.0 kg/ha) como los mejores para aplicaciones

preemergentes y señaló que su correcta aplicación reduce el riesgo de causar daños al cultivo.

Piang (4) en 1982, indicó que dosis superiores a 2.0 kg/ha de Karmex inducían ligera fitotoxicidad en la yuca a pesar de su eficiencia en el control, sin embargo, para reducir su efecto nocivo se puede mezclar con Lazo.

Materiales y métodos

En junio de 1987, se estableció un experimento en la sabana de Huimanguillo, Tab., localizada al Sur de la Chontalpa a los 17° 45' N y 83° 24' W. El suelo del sitio es extremadamente ácido con pH de 4.0 y una textura franca arenosa en la capa arable y franco arcilloarenosa de 20 a 40 cm, su clasificación corresponde a un Ultisol con gran capacidad para fijar fósforo soluble en fosfatos de hierro y aluminio de baja solubilidad. El clima de la región es tropical subhúmedo (Am) con lluvias durante nueve meses y estación seca de marzo a mayo, la precipitación media anual es de 2200 mm y la temperatura media anual de 26°C. La vegetación natural que predomina en la región está compuesta por gramíneas de los generos *Papalum*, *Andropogon*, *Panicum* y *Axonopus* y leguminosas de los generos *Desamodium* e *Indigofera*, las cuales aportan especies de maleza comunes en las plantaciones de yuca de la región.

El experimento consistió en 24 tratamientos evaluados con un diseño factorial en bloques completos al azar y cuatro repeticiones. Los tratamientos resultaron de la combinación de los niveles de cuatro factores: 1). Herbicida: 3.0 kg/ha Karmex (K) ó 3.0 kg/ha Gesapax (G). 2). Posición de siembra de las estacas: horizontal (H) o vertical (V). 3). Retraso de la siembra; uno (1) o siete (7) días después del corte de las estacas. 4). Retraso de la aspersión preemergente: uno (I), siete (VII) o quince (XV) días después de la siembra (DDS).

El experimento se estableció sobre un terreno bien preparado con un barbecho y dos pasos de rastra y se encontraba completamente

libre de maleza en el inicio. La densidad de siembra fue de 10,000 plantas/ha, con un arreglo de 1m x 1m entre plantas e hileras, se sembró la variedad "Sabanera" con estacas de 20 cm de longitud que después de cortadas, se mantuvieron bajo sombra durante el tiempo indicado en cada tratamiento antes de la siembra para reducir la deshidratación. La siembra fue manual, y en H, las estacas se cubrieron completamente con suelo, mientras que en V, una tercera parte de éstas permaneció sobre la superficie. La aspersion de los herbicidas fue total y después del periodo indicado de la siembra para cada tratamiento, se empleó mochila de presión manual y boquilla TK-2.5.

Cada parcela ocupó una área de 42 m² de los cuales 20 m² correspondieron al área útil (20 plantas). Se fertilizó a espeque 30 días después de la siembra con la fórmula recomendada 60-120-60.

Los parámetros evaluados durante tres meses de desarrollo fueron:

1. Porcentaje de brotación 20 DDS.
2. Porcentaje de establecimiento 30 DDS.
3. Daños fitotóxicos durante tres meses bajo la siguiente escala:
 - 0 = Sin daño
 - 1 = Daño muy ligero (20 a 40% plantas con muy pocos síntomas).
 - 2 = Daño ligero (40 a 100% plantas con muy pocos síntomas).
 - 3 = Daño moderado (20 a 100% plantas con daños moderados y el resto con muy pocos síntomas).
 - 4 = Daño fuerte (5 a 40% plantas con daños muy fuertes y el resto con daños moderados).
 - 5 = Daño muy fuerte (40 a 100% plantas con daños muy fuertes).
4. Variables de desarrollo del cultivo durante tres meses.

Se realizaron los respectivos análisis estadísticos de cada variable mediante ANOVA, separación de las medias de las variables con significancia mínima de $p=0.05$ con la prueba de rango múltiple de Duncan (DMS 0.05) y comparación entre medias por contrastes ortogonales.

Resultados y discusión

El resumen de los valores de probabilidad estadística y los datos observados en cada variable, se presenta en los Cuadros 1 y 2.

1. Porcentaje de brotación 20 DDS.

No hubo diferencias entre (K) y (G), ni entre posiciones de siembra (H) y (V); sin embargo, el retraso de la siembra después del corte de las estacas, redujo en más de 20% el porcentaje de brotación de las yemas 20 DDS. Asimismo, la aspersión tardía (XV) de (K) o (G) disminuyó la brotación un 15% 20 DDS. Se detectó un efecto altamente significativo en las interacciones herbicida * posición de siembra y retraso de la siembra * oportunidad de la aplicación; en la primera, para siembras (V), el porcentaje de brotación fue mayor con (K) que con (G); mientras que para siembras (H) no hubo diferencia entre éstos. En la segunda, la aplicación tardía del herbicida (XV), disminuyó el porcentaje de brotación en más del 20% sólo cuando la siembra no se retrasó (1); al retrasar la siembra (7), no hay efecto de la aplicación tardía sobre la brotación.

2. Porcentaje de establecimiento 30 DDS.

La media de establecimiento 30 DDS fue de 80%, y hubo pocas diferencias entre (K) y (G); la posición de siembra y la oportunidad de la aplicación no afectaron el establecimiento, pero al igual que la brotación, éste se redujo un 25% al retrasar la siembra (7) como resultado de la deshidratación de las estacas durante siete días antes de su siembra. La interacción herbicida * retraso de la siembra tuvo efecto, pues con (K) y (G), el porcentaje de establecimiento se redujo al retrasar la siembra (7).

3. Daños fitotóxicos mensuales.

En el primer mes, el daño fitotóxico hacia el cultivo fue ligero con (K) y moderado con (G). La posición de siembra y el retraso de la siembra no tuvieron efecto. Sin embargo, la aplicación tardía de (K) aumentó el daño inicial en la yuca de ligero en (I) a moderado en (XV); con (G), el daño inicial fue moderado en todas las oportunidades de aspersión.

Durante el segundo mes, continuó el daño ligero con (K) y mostró una mínima recuperación en plantas tratadas con (G). La oportunidad de aplicación continuó con un marcado efecto y los síntomas de fitotoxicidad continuaron siendo ligeros en (I) y cercanos a moderado en (XV). La interacción retraso de la siembra * oportunidad de aplicación fue significativa y se apreció menor daño en el cultivo cuando la siembra no se retrasó (1) y la aplicación del herbicida fue oportuna (I).

Los síntomas fitotóxicos disminuyeron durante el tercer mes de desarrollo. El herbicida y la oportunidad de aspersión aún fueron altamente significativos. Se detectaron daños muy ligeros con (K) y ligeros con (G). Asimismo, el daño fue ligeramente menor cuando la siembra no se retrasó (1). Después de tres meses, el daño en la yuca fue muy ligero cuando la aplicación se realizó (I) y ligero en aplicaciones tardías (XV). La interacción herbicida * posición de siembra tuvo efecto significativo, pues (G) mantenía un daño moderado en siembras (H), y ligero en siembras (V); mientras que con (K), el daño fue muy ligero en ambas posiciones de siembra. También, la interacción herbicida * retraso de la siembra fue altamente significativa y en ésta, se detectó un daño casi imperceptible con la aplicación de (K) y siembra oportuna (1). A su vez, la interacción herbicida * oportunidad de aspersión mostró que con (G) el daño fue ligero en todas las oportunidades y para (K), el daño fue muy ligero con aplicación (I) y ligero al retrasarla (XV).

4. Variables de desarrollo del cultivo.

La altura de la planta 20 DDS fue mayor en siembras (V) que en (H), debido a que la brotación en posición (V) es más rápida. El retraso de la siembra (7) también redujo el desarrollo inicial de la yuca. Asimismo, la aplicación tardía de (K) o (G) retrasó el crecimiento inicial. La altura de las plantas después de 60 días de desarrollo alcanzó 32 cm y no se detectaron diferencias entre los factores experimentales. Esto indica que daños ligeros en el cultivo no afectan la tasa de crecimiento de éste, pues manchas foliares cloróticas y ligeras deformaciones no limitan la capacidad productiva en las plantas de yuca.

Conclusiones

1. El retraso de la siembra redujo y retrasó la brotación y establecimiento de las plantas y aumentó ligeramente la susceptibilidad al daño de herbicidas.
2. Los daños de (K) fueron menores que los de (G) y las plantas se recuperaron más rápido con el primero.
3. La siembra (H) fue más susceptible al daño de (G), pero fue similar a la posición (V) con aplicación de (K).
4. El retraso de la aplicación de (K) o (G) incrementó el daño al cultivo sólo cuando la siembra fue oportuna. Al retrasar la siembra, la deshidratación de las estacas ocasionó los efectos negativos en la plantación.
5. No se encontró selectividad total de estos herbicidas recomendados para la yuca bajo aplicaciones preemergentes totales. Sin embargo, los daños ligeros que se detectaron al aplicar oportunamente (K) sin retrasar la siembra, indican que el desarrollo del cultivo no sufre alteraciones considerables en su metabolismo.
6. El daño fitotóxico puede variar en función de la dosis aplicada, del tipo de suelo y las condiciones climáticas que determinan la permanencia activa de éste en el suelo.

Cuadro 1. Probabilidad de detectar diferencias entre las medias de las variables estudiadas en cada fuente de variación presente en el modelo.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	-----VARIABLES DE RESPUESTA-----						
		BROTACION 20 DDS	ESTABLECIMIENTO 30 DDS	DAÑOS 1er.MES	DAÑOS 2o. MES	DAÑOS 3er.MES	ALTURA 20 DDS	ALTURA 60 DDS
Repetición	3	0.00	0.00	0.49	0.09	0.73	0.00	0.09
Hérbicida (A)	1	0.51	0.15	0.00	0.00	0.00	0.72	0.26
Posición siembra (B)	1	0.31	0.66	0.52	0.16	0.11	0.01	0.39
Retraso siembra (C)	1	0.00	0.00	0.75	0.70	0.00	0.00	0.43
Oport. aspersión (D)	2	0.13	0.65	0.00	0.00	0.01	0.01	0.60
B*C	1	0.02	0.21	0.11	0.36	0.08	0.71	0.65
B*D	1	0.50	0.00	0.52	0.70	0.00	0.40	0.37
B*E	2	0.43	0.66	0.05	0.72	0.00	0.52	0.95
C*D	1	0.63	0.32	0.06	0.90	1.00	0.63	0.24
C*E	2	0.69	0.04	0.39	0.44	0.84	0.18	0.64
D*E	2	0.08	0.02	0.29	0.05	0.00	0.18	0.08
A*B*C*D*E	55							
Total	71							

Cuadro 2. Valores medios de las variables de respuesta para los efectos simples y en interacción con el efecto herbicida.

EFECTO	-----VARIABLES DE RESPUESTA-----						
	% BROT 20 DDS	% EST 30 DDS	DAÑO 30 DDS	DAÑO 60 DDS	DAÑO 90 DDS	ALTURA 20 DDS	ALTURA 60 DDS
(K)	37.0	80.0	2.5	2.2	1.7	9.2	28.8
(G)	34.0	76.0	2.9	2.5	2.3	9.1	31.3
(H)	34.0	78.0	2.7	2.4	2.2	9.8	31.0
(V)	38.0	79.0	2.7	2.2	2.0	8.6	29.1
(1)	47.0	91.0	2.7	2.3	1.8	9.8	30.9
(7)	25.0	66.0	2.7	2.3	2.3	8.5	29.2
(I)	40.0	79.0	2.4	2.0	1.7	10.0	29.8
(VII)	38.0	79.0	2.6	2.3	2.1	9.1	31.5
(XV)	30.0	77.0	3.0	2.7	2.3	8.3	28.9
(K)*(H)	30.0	78.8	2.4	2.2	1.7	9.9	29.3
(G)*(H)	37.0	78.0	3.0	2.6	2.6	9.6	32.7
(K)*(V)	44.0	82.0	2.5	2.1	1.7	8.6	28.4
(G)*(V)	32.0	75.0	2.8	2.4	2.1	8.6	29.9
(K)*(1)	47.0	89.0	2.5	2.2	1.2	9.7	28.7
(G)*(1)	47.0	93.0	2.9	2.4	2.3	9.9	33.1
(K)*(7)	28.0	72.0	2.5	2.2	2.2	8.8	28.9
(G)*(7)	22.0	60.0	2.8	2.5	2.3	8.2	29.5
(K)*(I)	45.0	82.0	2.2	1.8	1.2	10.5	28.1
(G)*(I)	34.0	76.0	2.7	2.2	2.2	9.6	31.4
(K)*(VII)	37.0	80.0	2.3	2.2	1.5	9.0	30.7
(G)*(VII)	38.0	79.0	2.9	2.4	2.3	9.2	32.4
(K)*(XV)	29.0	79.0	3.0	2.5	2.4	8.2	27.8
(G)*(XV)	30.0	74.0	3.0	2.9	2.2	8.4	30.1

Bibliografía

1. Cunha, H.M. CONCEICAO, A.J. et al, 1975. Observacoes preliminares sobre o uso de herbicidas preemergentes na cultura da mandioca. Projeto mandioca. Cruz das Almas, Serie Pesquisa V.2 No. 1. pp. 129-135. Brasil.
2. Cunha, H.M.P. 1979. Plantas invasoras e herbicidas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Salvador - BA, Brasil. Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Bahia. Comunicado tecnico No. 8. 12 pp.
3. Domínguez, A.J. 1981. Control químico de las malas hierbas en el cultivo de la yuca. Secretaría de Estado de Agricultura. República Dominicana. 8 pp.
4. Piang, L.N. 1982. Suitability of five preemergence herbicides for cassava (*Manihot esculenta* Crantz). MARDI Research Bulletin 10(1): 26-32. Malaysia.
5. Piedrahita, C. 1915. Resumen de tres años de investigación de herbicidas en yuca. Revista Comalfi 2(4): 185-197. Colombia.
6. Silva, A.A. 1979. Control químico de plantas daninhas na cultura da mandioca. Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuaria. Boletim técnico 1. Brasill. 17 pp.

PERSPECTIVAS DE CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS EN MÉXICO

GONZALEZ V. BLANCA ESTELA

Resumen

El combate biológico, es importante dentro del contexto del manejo integrado de malezas, porque aplicándolo correctamente podemos obtener grandes beneficios tanto en la agricultura como en los ecosistemas, pues sabemos que los problemas de contaminación cada día son más graves. Este método utilizado por sí solo presenta al igual que otros ventajas y desventajas, pero si se integra con los demás puede proporcionar grandes beneficios.

El combate biológico consiste en utilizar ácaros, insectos, nemátodos y varios tipos de patógenos (hongos, bacterias, virus y micoplasmas) en el combate de las malezas, ya que no hay ninguna especie de planta que no sea susceptible al ataque de un enemigo natural.

Las principales órdenes de insectos considerados para el combate de malezas son: Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Tisanoptera y Lepidoptera que para realizar estudios con ellos es necesario que se sometan a pruebas con diferentes plantas, para evitar que éstos se conviertan en plagas.

El presente trabajo es una recopilación bibliográfica sobre algunos de los casos exitosos de control biológico de malezas y con esto enfatizar la importancia de la formación de un grupo de trabajo que logre reunir los conocimientos en este campo, ya que desafortunadamente muchos de los trabajos han quedado inconclusos sin obtenerse los resultados para continuar con ellos.

Coordinador Técnico del Departamento de Malezas de la D.G.S.P.A.F.
México, D. F.

Introducción

El combate biológico dentro del contexto del manejo integrado de malezas, es uno de los elementos que debe considerarse en cualquier programa de manejo de malezas, y el tratar de controlarlas con enemigos naturales se viene realizando desde hace 80 años.

La literatura demuestra que México ha sido una de las fuentes de insectos que se han utilizado para el control biológico de varias especies de malezas en otros países.

Debemos considerar que de este método nunca debemos esperar la erradicación o exterminación total de la maleza; sólo se intenta establecer un equilibrio entre las poblaciones de malezas y del agente de control. Además conocer que en su aplicación existen ventajas y desventajas, pero con un manejo adecuado, se obtienen grandes beneficios.

Es de primordial importancia integrar un grupo de trabajo que logre reunir los conocimientos en este campo, para poder aplicarlo en nuestro país.

El presente trabajo tiene como objetivo, el dar a conocer algunos estudios realizados en el combate biológico de malezas, así como tomar en cuenta de que en el campo se integre este método aunado a los demás.

Antecedentes

Durante más de 50 años se han liberado 200 especies de organismos exóticos para el control de malezas, y hasta la fecha no se tienen reportes sobre que alguno de ellos se haya convertido en plaga. Los primeros intentos de combate biológico de malezas se hicieron en Australia hace 80 años, cuando fueron encontrados los insectos enemigos de Opuntia spp (Waterhouse, 1979), posteriormente se han hecho intentos para combatir a la maleza Lantana camara con 31 agentes de control en 22 países desde 1902. (Julien, 1982).

De estos antecedentes se deduce que los intentos de combatir biológicamente a las malezas se inició al mismo tiempo que los esfuerzos para desarrollar métodos químicos, y el interés en el combate biológico de malezas se expandió rápidamente desde los años 50,

cuando empezaron a sentirse los efectos de los plaguicidas en el medio ambiente.

Ventajas y desventajas del Método de Combate Biológico.

Dentro de las ventajas del combate biológico tenemos:

1) Que una vez establecidos los enemigos naturales, pueden reducir y manejar ciertas infestaciones de malezas por debajo de los niveles económicos de daño.

2) Después de los costos iniciales de desarrollo, los costos anuales de perpetuar las medidas de combate biológico, son mucho menores que aquellas en las que se tiene que invertir continuamente.

Como principales desventajas podemos mencionar las siguientes:

1) Que es difícil encontrar los agentes de biocombate que supriman efectivamente a la maleza blanco y que no sean una amenaza para las plantas de valor, ya que muchas veces la planta blanco es una maleza en un sitio pero no en otro.

2) Por lo general son muchas especies de malezas las que reducen la producción de los cultivos y no es razonable esperar que se encuentren suficientes agentes para controlar un complejo de malezas (Apple et al. 1979).

Los agentes que más se han utilizado en la aplicación del combate biológico son los insectos, pues son capaces de afectar rápidamente las estructuras de la planta y se encuentran agrupados en los siguientes órdenes: Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Tisanoptera y Lepidoptera.

A continuación se hará énfasis en algunos casos de combate biológico que han logrado tener éxito:

Un ejemplo clásico a este respecto ha sido el control de Opuntia en Australia en 1920 con Tetranychus opuntia, Cactoblastis cactorum y Dactylopus tomantesus.

El Dr. Fred D. Bennett (1977) localizó en los Estados de Nuevo León y Tamaulipas a los enemigos naturales de la amargosa Parthenium hysterophorus que causa daños severos a pastizales y los introdujo a Australia para el control de la misma.

Para realizar estudios de combate biológico con insectos existe la necesidad de estudiar la especificidad de la planta huésped, ya que la aceptación o rechazo del insecto por la misma, depende de determinados rasgos físicos y químicos, para este fin se realiza la prueba de "ayuno" que consiste en poner a los insectos en presencia de la maleza y de plantas cultivadas de importancia económica, para observar su comportamiento, posteriormente se procede a la elección del insecto de acuerdo a las siguientes características:

- A) Capacidad de destrucción de la planta o impedir que ésta se reproduzca.
- B) Capacidad de difusión y localización de la maleza.
- C) Buena adaptación a la planta huésped y al medio.
- D) Capacidad reproductora.

Los patógenos de plantas juegan un papel muy importante, ya que pueden utilizarse como herbicidas biológicos en los cultivos, algunos de los que han sido más promisorios son: Puccinia xanthii que redujo el crecimiento del cadillo Xanthium strumarium; Lym, (1985) reporta que en 4 ensayos de Alternaria cassiae Jurair y Khan controló a Cassia obtusifolia indicando que las plantas de esta maleza fueron reducidas en más del 90% al hacer aplicaciones de conidios. El hongo Albugo tragopogi Pus; fue aislado de Ambrosia artemisiifolia L. reduciendo la producción de polen en 99%, de semillas en 98% y 79% la brotación.

Un aspecto que de estos casos es importante resaltar es la de que se está estudiando la posibilidad de combatir al zacate Johnson Sorghum halepense (L.) Pers. mediante la inoculación de una bacteria llamada Pseudomonas syringae Van hall pues sabemos que esta maleza tiene un comportamiento muy agresivo y es difícil de controlar químicamente, por lo cual se están realizando las pruebas.

González M.L. (1986) en México, reporta que la maleza conocida comúnmente como quelite Amaranthus hybridus, puede ser controlada por medio de la infección de las bacterias Erwinia rhapontici y E. tracheiphyla, ya que en condiciones de invernadero los cultivos utilizados como posibles hospedantes de estas bacterias, no presentaron

síntomas después de inocularlos.

También se han utilizado peces herbívoros en el combate de malezas acuáticas; en México Olvera y Zavaleta (1979) realizaron pruebas utilizando el pez amur Ctenopharyngodon idellus traído de China para el control de la maleza acuática Hydrilla verticillata en la presa de Rodrigo Gómez N. L., que es importante por ser el principal suministro de agua potable en la ciudad de Monterrey. El control físico y químico fueron descartados debido a que, aplicando el primero, se tenía que extraer la planta desde su raíz, lo cual ocasionaba alteraciones de turbiedad y sólidos en el agua provocando problemas y limitaciones en el uso de ésta, y la aplicación de herbicidas restringiría la potabilidad de la misma. Además, se consideró el dar mayor proyección al Combate Biológico en México.

Otro ejemplo lo tenemos con el lirio acuático Eichhornia crassipes (Mart) que es una maleza a nivel mundial. En México, Núñez (1979) reportó que existía una infestación de 119,000 a 150,000 ha. de esta planta. Para su combate se han utilizado diferentes medios que por sí solos no han dado grandes resultados. Bennet (1976) encontró a el ácaro oribátido minador de la hoja Orthogalumna terebrantis (Wallwork) en el Estado de Tabasco y barrenador del tallo Acigona infusella (Wallwork) en el estado de Chiapas pero desafortunadamente estos trabajos quedaron inconclusos, aunque se han identificado ya otros agentes de control para el lirio acuático.

De los aspectos mencionados, se considera que la mayoría de las malezas son blancos potenciales para el combate biológico, pero de acuerdo a la experiencia de muchos investigadores se ha concluido que las malezas perennes introducidas altamente dañinas, que no están relacionadas ecológica o económicamente con plantas nativas importantes en el área, son los mejores blancos para el combate biológico -- clásico y los sitios más propicios para su aplicación (aunque no -- siempre) son las tierras de pastoreo permanente, bosques, tierras no cultivadas y cuerpos de agua permanentes.

BIBLIOGRAFIA

- Apple, J.L., God J. M. Klassen W. and Tschirley F.H. 1979. Crop Protection Status and Projection in Introduction to Crop Protection ed. W. B. Ennis. American Society of Agronomy and the Crop Science Society of America. Madison, Wis. P. 445-484.
- Bennett F.D. 1976 Records of Natural Enemies of Water Hyacinth Eichhornia crassipes from Mexico. VII Reunión Nacional de Control Biológico.
- Bennett F. D. McClay A.S. 1979. Natural Enemies of the compositae Weed Parthenium hysteraphorus in Mexico a Preliminary Report. VII Reunión Nacional de Control Biológico pp 124-127.
- Corrales M.J.L. 1987. Interacción de Maleza e Insectos y Protección Vegetal. Seminario II, Chapingo, Mex.
- Díaz Z.G. 1979. El Control de la Maleza Acuática Hydrilla verticillata por el pez amur en la presa de Rodrigo Gómez, N.L. Vii Reunión Nacional de Control Biológico.
- Ennis W.B. 1982. Biological Weed Control in Weed Management in Developing Countries. FAO.
- González M.L. 1986. Aislamiento, Identificación y Patogenicidad de Bacterias en Quelite Amaranthus hybridus L. y Posibilidades de Uso en Control Biológico. Tesis, Chapingo, Mex.
- Julien, M.H. 1982. Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and Their Target Weeds. Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham Royal U.K.
- Nuñez F. 1979. Bioagentes de Control no Especificos para el Lirio Acuático. Vii Reunión Nacional de Control Biológico.
- Waterhouse, D.F. 1979 The History and Future of Biological Control in Australia. Australian Applied Entomology Research Conference. Queensland Agricultural College. Lawes. pp 1-16;

Apple, J.L., God, J., M. Klosson R. and Tachibana, F.H., 1979. Crop Protection Status and Prospects for Introduction of Crop Protection Agents. *Journal of Agricultural and Entomology Science*, Society of America, Mexico, Vol. 9, 443-484.

Entomologia Mexicana, VII Reunión Nacional de Control Biológico.

Baxter, F. D., 1979. A.S. 1979. Annual Report of the Committee Weed Parliament, Investigaciones de México a Preliminary Report, VII Reunión Nacional de Control Biológico, pp. 124-127.

Comisión Nacional de Control Biológico, 1982. Investigaciones de México a Preliminary Report, VII Reunión Nacional de Control Biológico, pp. 124-127.

Comisión Nacional de Control Biológico, 1982. Investigaciones de México a Preliminary Report, VII Reunión Nacional de Control Biológico, pp. 124-127.

FORO III

CONTROL DE MALEZAS EN POTREROS Y EN CULTIVOS DE INVIERNO

Enix, W.S., 1982. Biological Weed Control in West Management in Developing Countries, FAO.

González, M.L., 1988. Atención, Identificación y Patogenicidad de Insectos en Cultivos Agrícolas, y posibilidades de uso en Control Biológico. *Trés, Oaxaca, Mex.*

Jullien, M.H., 1982. Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and their Target Weeds, Commission for Agricultural Bureaux, Paris, Royal U.K.

Jullien, M.H., 1979. Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and their Target Weeds, Commission for Agricultural Bureaux, Paris, Royal U.K.

Wentworth, D.J., 1979. The History and Future of Biological Control in Australia. *Australian Journal of Biological Research Conference*, Queensland Agricultural College, Cairns, pp. 1-12.

EFECTO DE DOS HERBICIDAS Y DIESEL SOBRE EL CONTROL
DE MEZQUITE (Prosopis juliflora) Y HUIZACHE (Acacia farnesiana)

J. Miguel Avila Curiel 1/

Antecedentes

En la región sur del estado de Tamaulipas una gran cantidad de praderas y pastizales se encuentran invadidas por especies indeseables que compiten con los pastos o plantas deseables por nutrientes, agua, luz, etc. Entre las especies indeseables sobresalen por su abundancia y distribución el Huizache (Acacia farnesiana) y el Mezquite (Prosopis juliflora), los cuales además de competir con especies deseables, evitan su utilización al obstruir el paso del ganado, estas malezas se han ido incrementando a través del tiempo lo que hace necesario buscar alternativas de control eficaces y económicas.

Algunos métodos eficaces para el control de especies indeseables son los herbicidas de contacto, como el petróleo y el diesel, que además de ser fáciles de adquirir resultan fáciles de manejar. Según Prado y colaboradores (1980), el tipo de aplicaciones basales logran una mejor penetración del herbicida a las raíces de la planta, estos investigadores al evaluar la aplicación de diesel a la base del tallo y al tocón de plantas de huizache y mezquite en Aguascalientes, obtuvieron una mortalidad de 45 y 74% para la aplicación basal y al tocón respectivamente, contra un 17% con el corte mecánico, también González y Barradas (1986), evaluando aplicaciones de diesel a la base, al tocón y sobre muescas hechas en el tallo de huizache en Veracruz, obtuvieron un control de 75, 80 y 90% respectivamente. De León (1974), en Chihuahua reportó hasta un 67% de mortalidad en plantas de mezquite con la aplicación basal de diesel. Con base a la problemática de la zona, y en estos antecedentes se llevó a cabo este trabajo experimental que tuvo como objetivo el de evaluar las aplicaciones basales de dos herbicidas comerciales y el diesel para el control de las malezas huizache y mezquite.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el rancho "El Timón" localizado en el Km 17 de la carretera Estación Manuel - Soto la Marina, los suelos son arcillosos con p.H. de 8 - 8.5 pobres en nitrógeno y fósforo, con un contenido regular de materia orgánica y topografía ondulada; La región cuenta con temperaturas máxima, media y mínima de 34, 24 y 15 C respectivamente y la precipitación registrada en la estación más cercana son 884 mm promedio anual, se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 90 m. El área del experimento se encontraba fuertemente invadida de arbustos y árboles de huizache y mezquite con una altura de 1 hasta 3.5 m y el grueso de la base del tallo de 2 hasta 30 cm de diámetro. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones cada uno, considerando como unidad experimental 10 plantas para cada especie.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- T1.- Aplicación basal de Picloram isooctyl, ester (17%) + Triclopyr Butoxyetil ester (32.5%) disuelto al 1% en diesel en plantas de 1 a 2 m de altura.
- T2.- Aplicación basal de Picloram + Triclopyr disuelto al 1% en diesel en plantas de 2 a 3.5 m de altura.
- T3.- Aplicación basal de Picloram + Triclopyr disuelto al .5% en diesel en plantas de 1 a 2 m de altura.
- T4.- Aplicación basal de Picloram + Triclopyr disuelto al .5% en diesel en plantas de 2 a 3.5 m de altura.
- T5.- Aplicación de diesel al tocón en plantas de 1 a 2 m de altura.
- T6.- Aplicación de diesel sobre muescas en el tallo de plantas de 2 a 3.5 m de altura.
- T7.- Aplicación al tocón de Picloram Sal (10.7%) + Acido 2, 4-D (38%) disuelto al 4% en agua en plantas de 1 a 2 m.
- T8.- Aplicación de Picloram + 2, 4-D disuelto al 4% en agua en plantas de 2 a 3.5 m de altura.

Todas las aplicaciones se realizaron con mochila a baja presión tratando de mojar completamente el tallo o tocón a una altura de 20 a 30 cm del suelo, identificando plantas y tratamientos con cintas de

colores. Se tomaron datos de defoliación, rebrote y mortalidad cada 28 días realizando la última evaluación a los 170 días que es cuando se considera que ya terminó el efecto de los herbicidas.

Resultados y discusión

En los cuadros 1 y 2 se muestran los resultados obtenidos en porcentaje de plantas defoliadas, rebrotadas y muertas con la aplicación de los diferentes tratamientos en huizache y mezquite a las dos diferentes alturas y en cuanto a mortalidad, se puede observar que para mezquite los T1, T2, T3, T4, T5 y T6 alcanzó porcentajes del 86 y 100% siendo estos tratamientos iguales entre sí ($P > .05$), en cambio el T7 con mortalidad de 36.6% fue diferente a los anteriores ($P < .05$) y el T8 resultó con mortalidad de 16.6%, fue diferente a todos los tratamientos ($P < .05$). Para huizache la aplicación de T1, T2, T3, T4 y T6 se registró una mortalidad entre 96 y 100% sin encontrarse diferencias estadísticas entre ellos ($P > .05$), pero cuando se aplicó T5 y T7 con mortalidad de 66.6 y 63.3% respectivamente, son iguales entre sí ($P > .05$) pero diferentes a los anteriores ($P < .05$) y el T8 resultó con mortalidad del 23.3% siendo diferente estadísticamente a todos los tratamientos ($P < .05$). En cuanto a defoliación se obtuvo en todos los tratamientos y en las dos especies un 100%, sólo en T8 que defolió un 80% en las dos especies sin encontrar diferencia estadística ($P > .05$). Para el porcentaje de rebrote en mezquite los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 alcanzaron los porcentajes más bajos que fueron entre 0 y 13% sin encontrarse diferencia estadística entre ellos ($P > .05$), en cambio T7 con rebrote de 53.3% fue diferente a todos los anteriores ($P < .05$) y en T8 con rebrote de 80% fue diferente a todos los tratamientos ($P < .05$). Con estos resultados y bajo las condiciones en que se realizó el ensayo se puede concluir que el herbicida Picloram + Triclopyr aún en la dosis más baja resultó ser efectivo en el control de huizache y mezquite; Por lo que respecta al diesel aplicado sobre muecas y al tocón, también resultó ser efectivo para el caso de mezquite, sin embargo para huizache aplicado al tocón se obtuvo un control más bajo, y por último el herbicida Picloram + 2, 4-D no resultó ser efectivo aplicarlo al tocón ni

sobre muescas del tallo de las dos especies, ya que se obtuvo un control muy bajo.

Cuadro 1. Porcentaje de plantas Defoliadas (D) Rebrotadas (R) y Muertas (M) con la aplicación de diferentes herbicidas en huizache y mezquite con alturas de 1 a 2 metros.

Tratamientos	Huizache			Mezquite		
	D	R	M	D	R	M
Picloram + Triclopyr al 1% en diesel a la base (125 ml por planta)	100	3.3 a	96.6 a	100	0.0 a	100 a ^{1/}
Picloram + Triclopyr al .5% en diesel a la base (110 ml por planta)	100	3.3a	96.6 a	100	13.3a	86.6 a
Diesel al tocón (100 ml por planta)	100	33.3 b	66.6 b	100	13.3 a	86.6 a
Picloram + 2, 4-D al 4% en agua al tocón (167 ml por planta)	100	36.6b	63.3 b	100	53.3 b	46.6 b

^{1/} Por hilera literales diferentes indican diferencia estadística (P < .05).

Cuadro 2. Porcentaje de plantas Defoliadas (D) Rebrotadas (R) y Muertas (M) con la aplicación de diferentes herbicidas en huizache y mezquite con alturas de 2 a 3 metros.

Tratamientos	Huizache			Mezquite		
	D	R	M	D	R	M
Picloram + Triclopyr al 1% en diesel a la base (140 ml por planta)	100	0.0 a	96.6 a	100	0.0 a	96.6 a ^{1/}
Picloram + Triclopyr al .5% en diesel a la base (158 ml por planta)	100	0.0 a	100 a	100	13.3 a	86.6 a
Diesel en muescas a la base (165 ml por planta)	100	0.0 a	100 a	100	0.0 a	100 a
Picloram + 2, 4-D al 4% en agua a la base (197 ml por planta)	90.0	76.0 c	23.3 c	73.0	80.0 c	16.6 c

^{1/} Por hilera literales diferentes indican diferencia estadística (P<.05).

BIBLIOGRAFIA

González, V., E. y Barradas, L. H. 1986. Evaluación del corte y diferentes aplicaciones de diesel para el control del huizache (*Acacia farnesiana*), en el estado de Veracruz. Tec. Pec. Mex. 52 p. 82. México.

León De, R. 1974. Efecto de petróleo y diesel aplicados a la base del tronco en mezquite (*Prosopis juliflora*). Bol. PASTIZALES Rancho Experimental La Campana. INIP - SAG Vol. V-1. México.

Prado, O., González, M. H., Giner, A. y Arredondo, T. 1980. Efecto del corte y la aplicación basal de diesel en el control de especies indeseables en la región central de Chihuahua. Bol. PASTIZALES Rancho Experimental La Campana. INIP - SARH. Vol. XI - 3. México.

EL CONTROL DE MALEZA EN TRIGO EN LA REGION
DE LOS ALTOS DE JALISCO

*Alemán R., P.

La región de "Los Altos de Jalisco" comprende la zona temporalmente húmeda y semiárida. En la zona húmeda se ubican los municipios de Tepatitlán, Arandas, Jesús María y parte alta de Atotonilco. En la zona semiárida se ubican los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos. En estas dos zonas, la superficie cultivada anualmente con trigo, oscila entre 10 a 12 mil hectáreas, con un rendimiento medio de 4.0 toneladas por hectárea en la zona húmeda y 2.0 toneladas por hectárea en la zona semiárida. Las malezas principales que compiten con el trigo son las siguientes: de hoja ancha como mantequilla *Galinsoga parviflora* (Cav.), Acahual *Simsia amplexicaulis* (Cav.), Quelite *Amarantus hybridus* L. y Aceitilla *Bidens* sp; aunque en algunas áreas específicas el problema lo representan el Chayotillo *Sicyos* sp y *Echinopepon* sp, Rabanillo *Raphanus raphanistrum* L., Girasol morado *Cosmos bipinnatus* Cav. y algunas de hoja angosta como: Avena silvestre *Avena fatua* L, Zacate liendrilla *Eragrostis* sp., Zacate para de gallo *Eleusine indica* (L) Gaerth y Zacate horquetilla *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc. Estas malezas y otras de menor importancia no mencionadas, representan poblaciones en competencia desde 1.5 a 3.5 millones de hierbas por hectárea, que causan reducciones en el rendimiento de grano de trigo de un promedio del 42%/ha, comparándolo con el testigo sin control.

La siguiente información, tiene como objeto dar a conocer los resultados más sobresalientes obtenidos de nueve trabajos de investigación, conducidos en un periodo de cuatro años, entre los años 1980 y 1984. Los cuales servirán de soporte técnico para sugerir las alternativas de control de maleza según sea la problemática de hierbas

hierba. Los tratamientos fueron 2,4-D ester 0.75 y 1.0 litros por hectárea; 2,4-D amina 1.0, 1.5 y 2.0 litros por hectárea, testigo limpio y enhierbado. Una vez aplicados, se calificó el efecto herbicida 30 días posteriores a la aplicación y se tomó el rendimiento de grano.

Resultados y discusión

El Cuadro 1 presenta los tratamientos. Se observó que los tratamientos con 2,4-D ester provocaron mayor daño que con 2,4 D amina (2); sin embargo, esos efectos no muestran diferencia estadística en el rendimiento. En relación a control, tanto la forma ester como amina, dieron control adecuado.

Experimento 2.

Evaluación semicomercial de herbicidas para el control de Avena silvestre *Avena fatua* L. Vista Hermosa, Mich. Otoño-Invierno 1980-1981.

Metodología

Se aplicaron los herbicidas diclofop metil 3.0 lt/ha, flamprop isopropil + barban en 2 lt+2 lt+3 lt+3 lt/ha, flamprop metil en 3 y 4 lt/ha y un testigo enhierbado. Se tuvieron ocho repeticiones. Las aplicaciones se efectuaron pasados 25 días de la emergencia. Diseño de bloques al azar. Se hizo una observación visual pasados 15 días de la aplicación para detectar efecto fitotóxico sobre trigo y maleza, y finalmente se tomó el rendimiento de grano.

Resultados y discusión

El Cuadro 2 muestra los mejores tratamientos. Puede apreciarse que diclofop metil como la mezcla de tanque isopropil + barban, son estadísticamente similares, no así el testigo enhierbado que muestra una diferencia notable en rendimiento (3).

Experimento 3 y 4.

Selección de herbicidas sobre trigo de temporal para control de Chayotillo *Sicyos Echinopepon spp*; dos sitios, Las Pilas y San Agustín, Mpio. de Jesús María, Jal. Primavera-Verano 1981.

CUADRO 1 EFECTO DE 2,4-D SOBRE TRIGO Y MALEZA, SUFITOTOXICIDAD Y RENDIMIENTO. NIVEL SEMICOMERCIAL. TEPATITLAN, JAL. 1980.

TRATAMIENTO	DOSIS HERBICIDA Lt.mc/ha.	FITOTOXICIDAD (%) TRIGO	CONTROL (%) MALEZA	REND. KG/HA.	SIG. DUNCAN 05
2,4-D(e)	0.75	15	85	3754	ab
2,4-D(e)	1.0	25	90	3699	ab
2,4-D(a)	2.0	5	90	3639	ab
Testigo enhierbado	Todo el ciclo			2421	d

C.V. = 9.98%

DMS = 339 Kg/ha (105)

CUADRO 2 EFECTO DE DICTOTOPMETIL Y LA MEZCLA DE TANQUE FLAMPROPISOPRIL MAS BARBAN, SOBRE TRIGO Y AVENA SILVESTRE (Avena fatua L.) VISTA HERMOSA, MICH. OTOÑO-INVIERNO. 1980-1981.

TRATAMIENTO	Dosis Lt/ha.	Efecto de los herbicidas sobre:		Duncan 0.05
		Avena silvestre Control (%)	Rendimiento Trigo Kg/ha.	
Diclofop metil	3	90	3796	a
Flamprop isopropil + barban 3+ 3		85	3768	a
Testigo enhierbado todo el ciclo		—	2352	c

C.V. = 15.63%

DMS = 506 Kg/ha. 0.05%

Metodología

Se sembró con trigo terrenos infestados con 6 a 10 plántulas de Chayotillo/m². Se aplicaron en postemergencia los herbicidas dpx en dosis de 15, 20 y 30 gr/ha; bromofenoxim 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha; diuron 0.5, 1.0 y 1.5 kg/ha; bromoxinil 1.0, 2.0 y 3.0 lt/ha y en pre-emergencia diuron 0.5, 1.0 y 1.5 kg/ha. Se manejaron 12 y 18 tratamientos con 4 repeticiones.

Resultados y discusión

El Cuadro 3 muestra los resultados. El experimento 3 comprobó que el testigo regional 2,4,5-T(e) + 2,4-D(e) es buena alternativa. Sin embargo, otras posibilidades pueden ser el dpx (glean) a 30 gr/ha (1), bromofenoxim en 1.5 kg/ha, el testigo limpio da un efecto similar; por otro lado, el testigo enhierbado disminuyó un 54% en rendimiento con respecto al testigo regional.

El experimento 4 (San Agustín), muestran que hacer limpias manuales y aplicar 2,4,5-T(e) + 2,4,D-(e) su comportamiento es similar estadísticamente; al igual aparecen bromofenoxim 1.5, diuron y bromoxinil como otra alternativa (4). No así el testigo enhierbado que bajó un 22% con respecto al testigo limpio.

Experimento 5 y 6.

Efecto de aplicaciones postemergentes de herbicidas sobre el rendimiento de grano de trigo y control de Chayotillo *Sicyos sp.* y *Echinopepon sp.* El Nopal, Mpio. de Arandas, Jal. y Las Pilas, Mpio. de Jesús María, Jal. Primavera-Verano 1983.

Metodología

Estos experimentos se establecieron en El Nopal, Mpio. de Arandas y Las Pilas, Mpio. de Jesús María, Jal. en 1983. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron 24, a base de 2,4,5-T(e) 1.5 lt/ha; dicamba + bromofenoxim 0.5 + 1.5, 0.25 + 1.5, 0.25 + 0.75, 0.5 + 0.75 lt/ha; bromofenoxim 2.0 y 3.0 kg/ha; bromoxinil 1.0 y 2.0 lt/ha; dicamba + 2,4-D(a) 0.5 + 0.5, 0.125 + 0.75, 0.25 + 0.75, 0.5 + 0.75, 0.125 + 0.5 y 0.25

CUADRO 3 EFECTO DE APLICACIONES POSTEMERGENTES DE HERBICIDA, SOBRE EL RENDIMIENTO DE GRANO DE TRIGO Y CONTROL DE CHAYOTILLO Sicyos sp. y Echinopepon sp. LAS PILAS, MPIO., DE JESUS MARIA, JAL. PRIMAVERA-VERANO. 1981.

T r a t a m i e n t o s	Dosis Kg.lt/ha.	Evaluación del efecto sobre:					
		Chayotillo		T r i g o		Rend. Kg/ha.	Duncan (0.05%)
		Control (%) 15 días	30	Daño (%) 15 días	30		
Testigo regional*		95	95	5	5	5114	a
dpx (glean)	30 gr.	43	45	7	7	4141	b
Bromofenoxim	1.5	84	87	6	6	3951	bc
Testigo limpio 10, 25 y 35 días después de la emergencia del cultivo-maleza						3533	bc
Testigo enhierbado todo el ciclo						2356	e

*Aplicación de 2,4,5-T(e) + 2,4-D(e) 1.5 Lt. + 1.5 Lt/ha. en postemergencia
C.V. = 10.57%

CUADRO 4 EFECTO DE APLICACIONES POSTEMERGENTES Y PREEEMERGENTES DE HERBICIDA, SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO Y CONTROL DE CHAYOTILLO Sicyos sp. y Echinopepon sp. SAN AGUSTIN, MPIO., DE JESUS MARIA, JAL. PRIMAVERA-VERANO. 1981.

T r a t a m i e n t o s	Dosis Kg.lt/ha.	Epoca de Aplicación	Evaluación del efecto sobre:					
			Chayotillo		T r i g o		Rend. Kg/ha.	Duncan (0.05%)
			Control (%) 15 días	30	Daño (%) 15 días	30		
Testigo limpio 10, 25 y 35 días después de la emergencia trigo-maleza							3369	a
Testigo regional*	1.5	Post.	95	95	5	5	3261	a
Bromofenoxim	1.5	Post.	71	70	5	5	3224	ab
Diuron	1.5	Post.	70	62	5	5	3162	ab
Bromoxinil	2.0		86	80	5	5	3053	ab
Testigo enhierbado todo el ciclo							1673	d

* Aplicación 2,4,5-T(e) + 2,4-D(e) 1.5 Lt. + 1.5 Lt. Postemergente C.V. = 26.13

+ 0.5 lt + lt/ha; dicamba + bromofenoxim 0.25 + 0.75, 0.5 + 0.75 lt + kg/ha; dicamba 0.5, 0.625, 0.375, 0.25, 0.125 lt/ha; picloram 1.0 y 1.5 lt/ha; un testigo limpio y un enhierbado. Se obtuvieron evaluaciones visuales del efecto fitotóxico sobre trigo y chayotillo, finalmente se pesó grano para estimar rendimiento a través de análisis estadístico

Resultados y discusión

El Cuadro 5 y 6 muestran los resultados. El Cuadro 5 por ejemplo, muestra que en esta segunda selección, el testigo limpio dio el mejor rendimiento, sin embargo, no existe diferencia estadística con 2,4,5-T(e) ni con la mezcla dicamba + bromofenoxim. Por otro lado, el testigo absoluto muestra un decremento del 78% contra el testigo limpio.

El Cuadro 6 refleja resultados de la localidad de Las Pilas, se puede apreciar que se empieza a perfilar, que bromoxinil a 2.0 lt/ha es una buena alternativa, aunque el testigo limpio es estadísticamente igual. Dicamba y su mezcla con 2,4-D(a) son también estadísticamente iguales. No ocurre así con el testigo enhierbado que mostró una baja del rendimiento del 57%.

Experimentos 7, 8 y 9.

Se refieren a efecto herbicida de bromoxinil + tensioactivo; dicamba + tensioactivo y bromoxinil + dicamba + tensioactivo. Aplicados en tres etapas de desarrollo del trigo-chayotillo. Arandas, Jal. Primavera-Verano 1984.

Metodología

Los tres experimentos se establecieron en Arandas, Jal. en el verano de 1984. Se manejaron 16 tratamientos en cada experimento, tres etapas de desarrollo y cinco dosis de tensioactivo. Los herbicidas fueron bromoxinil 0.5, 1.0 y 1.5 lt/ha; dicamba 0.5, 1.0 y 1.5 lt/ha. La mezcla de tanque bromoxinil + dicamba 0.5 + 0.5, 1.0 + 0.5 y 1.5 + 0.5 con 50, 100, 200 y 500 ml de tensioactivo/100 lt de agua aplicados en cada tratamiento. Se estimó el control de Chayoti-

CUADRO 5 EFECTO HERBICIDA, SOBRE LA PLANTA DE TRIGO Y RENDIMIENTO ASI COMO EFECTO DE CONTROL SOBRE CHAYOTILLO. EL NOPAL, MPIO., DE ARANDAS, JAL. PRIMAVERA-VERANO. 1983.

T r a t a m i e n t o s		Evaluación del efecto herbicida sobre:					
		Chayotillo		T r i g o			
Herbicida	Dosis Kg.lt/ha.	Control (%)		Fitotoxicidad	Rend.	Duncan (0.05%)	
		15 días	30	15 días	30		Kg/ha.
Testigo limpio	30, 40 y 65 días después de la emergencia					2568	a
2,4,-5T(e)+2,4-D(e) 1.5		86	86	8	8	2206	a
Dicamba + bromofenoxim 0.5 + 1.5		85	81	8	8	2050	a b
Testigo enhierbado todo el ciclo						571	j

C.V.=37%

CUADRO 6 EFECTO HERBICIDA, SOBRE LA PLANTA DE TRIGO Y RENDIMIENTO, ASI COMO EFECTO DE CONTROL SOBRE CHAYOTILLO. LAS PILAS, MPIO., DE JESUS MARIA, JAL. PRIMAVERA-VERANO. 1983.

T r a t a m i e n t o s		Evaluación del efecto herbicida sobre:					
		Chayotillo		T r i g o			
Herbicida	dosis Kg.lt/ha.	Control (%)		Fitotoxicidad	Rend.	Duncan (0.05%)	
		15 días	30	15 días	30		Kg/ha.
Bromoxinil	2.0	85	78	5	5	4686	a
Testigo limpio						4578	a
Dicamba	0.25	55	48	5	5	4309	ab
Dicamba + 2,4-D(a) 0.5 + 0.75		68	83	5	5	4293	ab
Testigo enhierbado todo el ciclo						2001	c

C.V. = 21%

yo y fitotoxicidad a trigo y el rendimiento de grano.

Resultados y discusión

El Cuadro 7 indica que bromoxinil 2.0 lt/ha sin tensioactivo, aplicado pasados 25 días de la emergencia, proporciona un control del 80% y mínimo daño fitotóxico.

El Cuadro 8, muestra que dicamba aplicado en dosis de 0.5 sin tensioactivo, es otra buena alternativa, ya sea a partir de los 15 y hasta los 25 días después de la emergencia, ya que si se aplica mas tarde, puede detectarse daño al trigo.

El Cuadro 9 presenta la triple mezcla, bromoxinil + dicamba + tensioactivo en dosis de 0.5 + 0.5 + 50 lt + lt + ml/ha, la cual puede aplicarse desde los 25 hasta los 35 días después de la emergencia.

Conclusiones y sugerencias

Para la zona semiárida (Ojuelos, Lagos de Moreno), se sugiere la aplicación de 2,4-D amina, en dosis de 2.0 lt/ha cuando el trigo tenga ya tres o cuatro macollos.

Para la zona húmeda (Tepatitlán, Jesús María, Arandas), se pueden sugerir aplicaciones según el problema.

Hoja ancha común: Aplicación de 2,4-D amina 2 lt/ha, cuando el trigo este amacollando.

Hoja ancha común y chayotillo: Se puede hacer uso de bromoxinil 2.0 lt/ha, cuando hayan transcurrido 25 días de la emergencia.

Hoja ancha común, chayotillo, zacate liendrilla, avena silvestre: Puede hacer la aplicación de bromoxinil 2.0 lt/ha pasados 20 días de la emergencia así se eliminará la hoja ancha; y pasando una semana, aplicar el diclofop-metil para zacate liendrilla y avena silvestre, no es conveniente mezclar dichos productos, ya que se ha detectado antagonismo con estos dos herbicidas.

CUADRO 7 EFECTO DEL BROMOXINIL + TENSIOACTIVO, SOBRE CONTROL A CHAYOTILLO, FITOTOXICIDAD A TRIGO Y RENDIMIENTO EN TRES ETAPAS DE DESARROLLO DE TRIGO-CHAYOTILLO. ARANDAS, JAL. PRIVAMERA-VERANO. 1984.

HERBICIDA	Dosis Lt/ha.	Etapa 1a. % de		Etapa 2a. % de		Etapa 3a. % de		Rend. Kg./ha.	Duncan $\alpha=20.05$
		Control Chayotillo	Fitotoxicidad Trigo	Control Chayotillo	Fitotoxicidad Trigo	Control Chayotillo	Fitotoxicidad Trigo		
Bromoxinil	2+0*	70	5	85	5	50	5	3633	a
Bromoxinil	1+500	68	5	50	5	40	5	3535	ab
Testigo Enhierbado	todo el ciclo							2988	e

C.V. (a) 32% C.V. = (b) = 19% * ml de tensioactivo / 100 Lt. agua.

CUADRO 8 EFECTO DE DICAMBA + TENSIOACTIVO.

Dicamba	0.5+50*	80	5	50	5	70	10	3886	a
Dicamba	0.5+0	85	5	60	5	80	10	3868	a
Dicamba	1.0+0	80	10	70	10	80	10	3760	ab
Dicamba	1.5+0	95	10	85	15	80	20	3715	ab
Testigo enhierbado	todo el ciclo							3547	b

C.V. (a) = 26% C.V. (b) = 20%

CUADRO 9 EFECTO DE BROMOXINIL + DICAMBA + TENSIOACTIVO

Bromoxinil + Dicamba + Tensioactivo	1+0.5+200	60	5	70	5	70	5	2590	a
Bromoxinil + Dicamba + Tensioactivo	0.5+0.5+50	85	5	85	5	60	5	2537	a
Bromoxinil + Dicamba + Tensioactivo	1.5+0.5+0	85	5	70	5	90	5	2511	a
Testigo enhierbado								1780	f

C.V. (a) = 40% C.V. (b) = 20

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Cook, G.E. y N.D Mekinley. 1981. A new herbicide for cereals in the western united states. Weed. abst. 5 (1619).
- 2.- Rojas Garcidueñas M. 1984. Manual teorico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. 2ª ed. Limusa, México.
- 3.- Thomson, Tw. 1981. Agricultural chemical Book II herbicides Thomson Publications. Fresno, Ca.
- 4.- WSSA, 1979. Herbicide handbook. 4a. ed. Weed Science Society of América. Champaign. Illinois.

EVALUACION DEL HERBICIDA EXPERIMENTAL DPX M6316-30 SOBRE EL CONTROL DE MALEZAS EN TRIGO (Triticum aestivum L) EN EL VALLE DE TOLUCA .

MARTINEZ RUEDA C.G. *

1. INTRODUCCION

Por su rusticidad y su corto ciclo de cultivo, el trigo es una especie de amplia adaptación a los valles altos de México. Sin embargo, apesar de que se dispone de variedades con potencial de rendimiento elevado, existen algunos factores que limitan en forma severa la producción de este cereal en dichas regiones.

Uno de estos factores, lo constituye la invasión de malas hierbas las cuales reducen el rendimiento por la competencia que ejercen sobre el cultivo, cuando no son controladas en forma adecuada y oportuna.

Dentro de los metodos de control de malezas en trigo, el control químico ha resultado ser el de mayor efectividad, existiendo actualmente diversos herbicidas que inhiben el crecimiento o causan la muerte de las malezas, provocando poco o ningún daño al cultivo (Klingman y Ashton 1982, WSSA 1983 y SOMECIMA 1986).

En años recientes se ha logrado sintetizar algunos compuestos químicos que aunado a sus fuertes propiedades herbicidas, presentan gran selectividad a los cultivos y requieren dosis bastante bajas de ingrediente activo para ejercer un control eficiente de las malezas. A este tipo de compuestos se les conoce como los herbicidas de la tercera generación.

Algunos de estos herbicidas han resultado ser altamente selectivos a los cereales de grano, presentando un excelente control sobre una gran diversidad de malezas de hoja ancha. Tal es el caso del DPX 4189 que a dosis de 15 y 30 g i.a./ha controló eficientemente a las principales malezas de hoja ancha de Inglaterra, Alemania y Francia (Palm et al 1980) y el CGA-131036 el cual a dosis de 7 a 20 g i.a./ha controló de manera eficaz a las principales malezas de hoja ancha en los cultivos de trigo y cebada en el area del Bajío (Peña 1987).

* Facultad de Ciencias Agrícolas de la Univ. Autónoma del Estado de México, Coordinador de Investigación.

El DPX M6316-30 (Metil 3-(((4-metoxi-6metil-1,3,5, triazina-2-il-aminocarbonil) aminosulfonil)-2-tiofenocarboxilato) es un herbicida que presenta un excelente control sobre un amplio rango de malezas de hoja ancha y una alta selectividad a los cereales de grano pequeño. Su acción herbicida se basa en el cese de la división celular mediante la inhibición de la biosíntesis de los aminoácidos valina e isoleucina. Este producto es absorbido rápidamente a través por el follaje y raíces y es traslocado a toda la planta. Las malezas susceptibles cesan su crecimiento casi inmediatamente después de haber sido tratadas y pueden morir a los 7-21 días después de la aplicación. Las dosis recomendadas van de 9 a 52 g i.a./ha y su presentación es en forma granular de color blanco. (Du Pont, 1986).

2 OBJETIVOS

Para la realización del presente trabajo se consideraron los siguientes objetivos.

1) Evaluar la efectividad de 5 dosis (20,30,40,50 y 60 g i.a/ha) del herbicida experimental DPX M6316-30 sólo y en mezcla con el herbicida comercial 2,4-D amina, sobre el control de malezas en el cultivo del trigo, para el valle de Toluca, México.

2) Determinar el efecto de las malezas sobre el trigo, en relación al rendimiento de grano y sus principales componentes.

3 MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló en terrenos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M., durante el ciclo P-V de 1987. Como material biológico se utilizó a la variedad de trigo Pavon F-76. Los herbicidas evaluados fueron el DPX M6316-30 ("HARMONY") y el 2,4-Da ("HIERBAMINA"), así como la mezcla de ambos. En el Cuadro 1 se presenta la descripción de los tratamientos evaluados en la presente investigación.

Los tratamientos fueron evaluados bajo un diseño experimental de Bolques Completos al Azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por 5 surcos de 5m de longitud, existiendo una distancia entre surcos de 30 cm; como parcela experimental útil se consideró a los tres surcos centrales

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de malezas en trigo,
El Cerrillo Piedras Blancas, México, 1987.

TRATAMIENTO	DOSIS DE INGREDIENTE ACTIVO (GRAMOS/ha)	DOSIS DE MATERIAL COMERCIAL
1. DPX M6316-30	20	26.6 g
2. "	30	40.6 g
3. "	40	53.3 g
4. "	50	66.6 g
5. "	60	80.0
6. DPX M6316-30 + 2,4-Da	20 + 150	26.6 g + 0.303 l
7. "	30 + "	40.6 g + "
8. "	40 + "	53.3 g + "
9. "	50 + "	66.6 g + "
10. "	60 + "	80.0 g + "
11. 2,4-D amina	600	1.21 l
12. TESTIGO ENMALEZADO	-	-

La siembra se realizó el 9 de Junio de 1987, empleandose una densidad de 100 kg de semilla/ha. La siembra se realizó en el fondo del surco "a chorrillo". La fertilización del terreno se realizó con el tratamiento 80-40-00 utilizando como fuentes de nitrógeno y fósforo; urea y superfosfato de calcio triple respectivamente.

La aplicación de los herbicidas fue realizada el 29 de Junio de 1987 empleandose para tal fin, 5 aspersoras manuales (una diferente para cada dosis del DPX M6316-30), con boquillas tipo Tee-Jeet 8002, utilizando un gasto de agua de 300 l/ha. En todos los tratamientos se añadió a las soluciones herbicidas surfactante (Agral Plus) a razón de 0.2% v/v. Al momento de la aplicación, las plantas de trigo y la maleza mostraban en forma respectiva una altura de 10 y 5 cm aproximadamente.

Para evaluar la efectividad de los tratamientos, se realizaron conteos a los 15 y 30 días después de la aplicación. Para tal fin, se arrojó de manera aleatoria dentro de la parcela experimental útil, un cuadro de alambre de 50 x 50 cm y se contó el número de malezas total,

el número de malezas de hoja ancha y angosta, así como el número de plantas de "Chayotillo" (Sycios sp) y "Hierba de pollo" (Commelina sp) asimismo se registró el peso fresco y seco de la maleza extraída de los conteos-

Para evaluar el efecto de los tratamientos sobre el cultivo; al momento de la cosecha (en base a una muestra aleatoria de 10 plantas), se registró la altura de planta, el número de granos por espiga, el número de espiguillas por espiga, la longitud de espiga y el peso de grano por espiga y de 1000 semillas.

Otras variables que se registraron en base a la parcela experimental útil, fueron el número de espigas por m^2 , el rendimiento de grano y el peso seco de la maleza al momento de la cosecha.

Con los datos obtenidos se realizaron los análisis de varianza respectivos para cada una de las variables estudiadas. Para el caso de los conteos, las observaciones fueron transformadas antes de realizar los análisis, mediante la relación $X = \sqrt{X+0.5}$; en donde X se refiere al número de plantas contadas (Gomez y Gomez 1984). Cuando las pruebas de F para tratamientos fueron significativas, se realizó la separación de medias respectivas, utilizando para tal fin la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de significancia del 0.05 de probabilidad de error.

Para determinar la relación existente entre el rendimiento de grano y sus principales componentes, así como con el peso de la maleza a la cosecha, se efectuó un análisis de correlación lineal simple.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de varianza para cada una de las variables estudiadas, señalaron la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados. En los Cuadros 3 y 4 se presentan los resultados obtenidos a los 15 y 30 DDA. El DPX M6316-30 logró ejercer un control eficiente sobre la maleza, lo cual se manifestó en una disminución en el peso y número de plantas por m^2 . A los 15 DDA tanto el peso como el número de malezas por m^2 se vio disminuido en las parcelas tratadas con los herbicidas en relación a los 15 DDA, mientras que en el testigo, se observaron algunos incrementos consi-

derables, principalmente en el peso fresco de la maleza y el número de plantas de "chayotillo".

En general, a medida que se incrementó la dosis del DPX M6316-30, el peso de maleza se vio disminuído, encontrándose mayores reducciones cuando se mezcló con el 2,4-Da.

El porcentaje de control de maleza total fue similar al presentado por el 2,4-Da, observándose los mejores resultados con las dosis mayores (40 y 60 g i.a/ha) del DPX M6316-30 sólo y en mezcla. En relación al porcentaje de control de maleza de hoja ancha, todas las dosis del DPX M6316-30 superaron notablemente a los porcentajes presentados por el 2,4-Da solo, observándose hasta un 100 de control en algunas de las dosis evaluadas (Cuadro 4).

El Chayotillo fue controlado de manera mas eficiente por el DPX M6316-30 que por el 2,4-Da, encontrándose que este último no ejerció control alguno durante los primeros 15 DDA, alcanzándose con este mismo tratamiento un porcentaje de control del 70% a los 30 DDA, mientras que el DPX M6316-30 logró controlar esta especie hasta en un 100% en este mismo período (Cuadro 4).

En relación a la Hierba de pollo, las diferencias presentadas entre el DPX M6316-30 y el 2,4-Da no fueron muy marcadas, observándose porcentajes de control del 85 al 96 % para las diferentes dosis del primero y del 90% para el segundo .

En relación al rendimiento de grano y sus componentes, los máximos valores fueron alcanzados en las parcelas tratadas con el DPX M6316-30, superando significativamente al testigo enmalezado y al 2,4-Da (Cuadro 5). Los rendimientos alcanzados con las diferentes dosis del DPX M6316-30, fueron superiores a las 5.5 Ton/ha, mientras que con el 2,4-Da se observó un rendimiento de 4.5 Ton/ha y en el testigo enmalezado solo se alcanzó a producir un rendimiento de 90 kg/ha.

El análisis de correlación mostró que el rendimiento de grano estuvo correlacionado positiva y significativamente con todos los componentes estudiados, encontrándose la mayor correlación con el número de espigas por m² y con el peso de grano por espiga (Cuadro 6). Por otra parte, el peso seco de maleza estuvo negativa y significativamente

te con el rendimiento de grano y sus principales componentes.

5. CONCLUSIONES

1. El herbicida experimental DPX M6316-30 a dosis de 20 a 60 g de i.a./ha, tanto solo como en mezcla con herbicida 2,4-Da (150 g de i.a./ha) controló eficientemente la maleza asociada al cultivo de trigo.
2. A medida que se incrementaron las dosis del DPX M6316-30, se redujó el peso fresco y seco de maleza, a los 15 y 30 DDA.
3. El herbicida experimental DPX M6316-30 mostró un excelente control sobre el Chayotillo, logrando controlar hasta en un 100 % a esta especie a los 30 DDA.
4. El DPX M6316-30 no provocó bajas en el rendimiento del trigo ni en los componentes del rendimiento, resultando ser altamente selectivo a la variedad de trigo evaluada.
5. El mayor porcentaje de control ejercido por las diferentes dosis del DPX M6316-30 se vió reflejado en un mayor rendimiento de grano, superando significativamente a los rendimientos alcanzados con el 2,4-Da a dosis de 600 g de i.a./ha.
6. El rendimiento de grano estuvo correlacionado positiva y significativamente con el número de espigas/m², número de espiguillas por espiga y peso de grano por espiga y negativa y significativamente correlacionado con el peso seco de maleza a la cosecha.
7. Los resultados obtenidos en la presente investigación señalan que al no controlar la maleza en el trigo, se puede reducir el rendimiento de grano hasta en un 98%, en relación al tratamiento en donde se ejerció el mayor porcentaje de control.

6. LITERATURA CITADA

1. DuPont. 1986. HARMONY Experimental Cereal Herbicide. Technical Bulletin. Agricultural Chemicals Department, Willington, D.E. 5p.
2. Gomez, K.A. y Gomez A.A. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition. Wiley Interscience. pp 304-306.
3. Klingman, G.C. y Ashton, F.M. 1982. Weed Science; Principles and Practices. Second Edition. Willey Interscience. pp: 295-309.
3. Palm, H.L., J.D. Riggleman, y D.A. Allison. 1980. World review of the new cereal herbicide DPX-4189. En: Proceedings of British Crop Protection Conference, Weeds 1:1-6
4. Peña E, A. 1987. Evaluación del CGA-131036 para el control de maleza de hoja ancha en los cultivos de trigo y cebada. En: Resúmenes del VIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. San Luis Potosí, Méx. p 40.
5. Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza 1986. Manual de Herbicidas Volumen I 59 pp.
6. Weed Science Society of America 1983. Herbicide Handbook Fifth Edition. 515 pp.

Cuadro 3. Valores medios y prueba de rango multiple de Duncan al 0.05, para las variables registradas a los 15 DDA.

T R A T A M I E N T O	DOSIS (g de i.a/ha)	PESO DE MALEZA		Plantas por m ²				
		FRESCO (g/m ²)	SECO (g/m ²)	MALEZA TOTAL	MALEZA DE HOJA ANCHA	MALEZA DE HOJA ANGOSTA	HIERBA DE POLLO (<i>Commelina</i> sp)	CHAYOTILLO (<i>Sycios</i> sp)
1. DPX M6316-30	20	516 c*	85 b	185 b	31 bc	153 b	119 b	8 ab
2. "	30	552 cd	64 bc	99 cde	10 cd	87 bcd	75 bcd	2 bc
3. "	40	462 cd	32 bc	164 bc	19 abc	143 bc	107 bc	4 bc
4. "	50	415 cd	69 bc	102 cde	7 d	93 bcd	78 bcd	2 bc
5. "	60	271 cd	18 c	100 cde	5 d	94 bcd	81 bcd	4 bc
6. DPX M6316-30 + 2,4-Da	20+150	354 cd	53 bc	115 bcd	12 bcd	101 bcd	75 bcd	4 bc
7. "	" 30+ "	270 cd	37 bc	98 cde	9 cd	87 bcd	75 bcd	1 c
8. "	" 40+ "	172 d	20 c	77 de	7 d	69 d	61 cd	1 c
9. "	" 50+ "	126 d	15 c	54 e	5 d	52 d	41 d	0 c
10. "	" 60+ "	260 c	16 c	88 de	10 cd	78 cd	68 bcd	5 bc
11. 2,4-D amina	600	857 b	50 bc	110 cde	33 b	75 d	82 bcd	16 a
12. TESTIGO ENMALEZADO	---	4 440 a	529 a	582 a	115 a	466 a	424 a	16 a

* Las medias con la misma letra dentro de columnas, no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 4. VALORES medios y prueba de rango multiple de Duncan al 0.05 para las variables registradas a los 30 DDA.

TRATAMIENTO	DOSIS (g de i.a./ha)	PESO DE MALEZA		Plantas por m ²				
		FRESCO (g/m ²)	SECO (g/m ²)	MALEZA TOTAL	MALEZA DE HOJA ANCHA	MALEZA DE HOJA ANGOSTA	HIERBA DE POLLO (<i>Commelina</i> sp)	CHAYOTILLO (<i>Sycios</i>)
1. DPX M6316-30	20	245 b*	44 b	51 b	1 d	51 b	37 bc	0 c
2. "	30	225 b	63 b	61 b	4 bcd	56 b	37 bc	2 bc
3. "	40	227 b	50 b	56 b	0 d	56 b	38 b	0 c
4. "	50	116 b	37 b	21 b	1 cd	18 b	9 cd	1 bc
5. "	60	139 b	16 b	31 b	1 cd	29 b	19 bcd	0 c
6. DPX M6316-30 + 2,4-D	20+150	320 b	36 b	62 b	17 bc	43 b	30 bcd	1 bc
7. "	30+ "	314 b	85 b	35 b	1 cd	34 b	16 bcd	0 c
8. "	40+ "	69 b	24 b	69 b	12 bcd	53 b	7 b	1 bc
9. "	50+ "	83 b	23 b	31 b	1 cd	30 b	17 bcd	0 c
10. "	60+ "	43 b	19 b	31 b	2 cd	27 b	14 bcd	0 c
11. 2,4-D amina	600	310 b	72 b	50 b	23 b	22 b	20 bcd	6 b
12. TESTIGO ENMALEZADO	---	6 600 a	677 a	366 a	98 a	268 a	244 a	20 a

* Las medias con la misma letra dentro de columnas, no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 5. Valores medios y prueba de rango múltiple de Duncan al 0.05 para el rendimiento de grano y algunos componentes de rendimiento, así como para el peso seco de maleza a la cosecha.

T R A T A M I E N T O	DOSIS (g de i.a/ha)	ALTURA DE PLANTA (cm)	NUM. DE ESPIGAS POR m ²)	NUM. DE ESPIGUI- LLAS POR ESPIGA	LONG. DE ESPIGA (cm)	RENDIMIENTO DE GRANO POR PARCELA (kg/ha)	PESO SECO DE MALEZA A LA COSECHA (g/ m ²)
1. DPX M6316-30	20	105 ab*	528 bcde	15.4 ab	8.9 ab	6 114 ab	4.11 b
2. "	30	103 abc	439 f	15.6 ab	9.0 abc	5 945 b	2.25 b
3. "	40	107 a	623 a	16.0 a	9.2 ab	6 011 b	0.91 b
4. "	50	103 abc	515 cde	16.0 a	9.1 abc	5 638 b	1.62 b
5. "	60	105 ab	479 ef	16.4 a	9.4 a	5 885 b	0.56 b
6. DPX M6316-30 + 2,4-Da	20+150	109 a	549 bcd	15.7 ab	9.4 a	6 769 a	0.47 b
7. "	30+ "	106 ab	498 de	15.1 ab	9.3 a	5 897 b	1.13 b
8. "	40+ "	105 ab	503 de	15.6 ab	9.0 abc	6 029 b	1.11 b
9. "	50+ "	103 abc	576 ab	15.7 ab	9.2 abc	6 220 ab	1.24 b
10. "	60+ "	105 ab	568 abc	15.6 ab	9.1 abc	5 500 b	2.00 b
11. 2,4-D amina	600	99 bc	324 g	14.5 bc	8.7 bc	4 557 c	5.32 b
12. TESTIGO ENMALEZADO	---	96 c	73 h	13.9 c	8.6 c	90 d	224.24 a

* Las medias con la misma letra dentro de columnas no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 6. Coeficientes de correlación para las variables registradas a la cosecha.

	NUMERO DE ESPIGAS POR m ²	NUMERO DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA	NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA	LONGITUD DE ESPIGA	PESO DE GRANO POR ESPIGA	PESO DE 1000 SEMILLAS	PESO SECO DE MALEZA
RENDIMIENTO DE GRANO POR PARCELA	0.8576***	0.5370 ***	0.5339 ***	0.4936 ***	0.7489 ***	0.2060 ns	-0.8534***
NUMERO DE ESPIGAS POR m ²		0.5269 ***	0.6352 ***	0.3987 ***	0.7081 ***	0.0407 ns	-0.7944***
NUMERO DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA			0.3666 *	0.7237 ***	0.5266 ***	0.1446 ns	-0.4076**
NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA				0.2018 ns	0.5859 ***	0.5321 ***	-0.5879***
LONGITUD DE ESPIGA					0.2642 *	0.0815 ns	-0.2986**
PESO DE GRANO POR ESPIGA						0.3466 *	-0.6939***
PESO DE 1000 SEMILLAS							-0.6700***
ns	No significativo		** Significativo al 0.01				
*	Significativo al 0.05		*** Significativo al 0.001				

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADÍSTICA DEL MEDIO RURAL
(INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADÍSTICA DEL MEDIO RURAL)

Caracas, V. Z., Venezuela, el 15 de Mayo de 1957.
D. J. R. y Familia C. S. A.

ESTIMADO

El presente informe tiene por objeto informar a usted sobre los resultados de las investigaciones realizadas en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956. En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956. En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956.

FORO IV

CULTIVOS ANUALES Y PERENNES

Los datos que se presentan en este informe corresponden a los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956. En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956.

Después de haber analizado los datos obtenidos en las investigaciones realizadas durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956, se puede concluir que los resultados obtenidos en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956, son satisfactorios. En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956.

En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956. En el presente informe se detallan los trabajos realizados en el campo de la agricultura, durante el período comprendido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 1956.

* Este informe forma parte de la serie de publicaciones del Instituto de Investigaciones y Estadística del Medio Rural.
** Investigaciones realizadas por el I.I.E. del Gobierno Boliviano.

EFICIENCIA DEL METRIBUZIN Y ALACLOR MEZCLADOS CON METOLACLOR EN SOYA (*Glycine max* (L.) Merr.) EN UN SUELO ARCILLOSO POBRE EN MATERIA ORGANICA*

Carreño R. E., Mastache L. A. A., Olalde G. V. M. y Barraza C. J. A.**

INTRODUCCION

El Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero desde 1975 ha trabajado con el cultivo de la soya, y desde 1987 realiza un Programa de Produccion, Uso y Procesamiento de ésta leguminosa con la variedad BM2 (considerada apta para consumo humano) en la Zona Norte del Estado de Guerrero como una alternativa para la alimentación a nivel rural. En el Estado de Guerrero en el ciclo de temporal 1988, se sembraron aproximadamente 25 hectáreas con este genotipo. Esto ha generado que la soya cada vez adquiera mayor importancia en esta zona; de ahí que sea necesario realizar trabajos que generen recomendaciones para obtener los más altos rendimientos, estudiando los factores que limitan la producción; dentro de los que se encuentran las malezas, quiénes compiten ventajosamente por luz, agua y nutrimentos con el cultivo.

Respecto al control de malezas, en esta institución se han realizado trabajos de evaluación de herbicidas usando productos como Prometrina, Metribuzin, Metolaclor, Glifosato y Paraquat (Barraza, 1986); resultando el Metribuzin + Glifosato y Prometrina + Glifosato los pesticidas que incrementaron en un 20% el rendimiento con respecto al testigo. Resultados similares obtuvo Huerta (1984) en Sinaloa, con la mezcla de Metolaclor + Prometrina a razón de 3.2 lt y 1.5 kg respectivamente.

Se ha determinado que el cultivo de la soya debe de estar libre de malezas los primeros 40 días (Scott y Aldrich, 1975), por lo que es de gran importancia eliminarlas para evitar la competencia

* Este trabajo forma parte de la tesis de Licenciatura del Primer Autor

** Profesores-Investigadores del C.E.P. del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala, Gro. México.

sobre todo de las malezas agresivas como lo es el zacate Johnson; el cual puede reducir hasta un 50% o más los rendimientos (Whitwell, 1985).

Si bien es cierto que el control de malezas no se realiza en un 100% con la aplicación de herbicidas, el suministro del producto y la dosis más adecuada y eficiente, producirá un incremento en el rendimiento, además de facilitar la cosecha y evitar la contaminación del grano con semillas de malezas.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo de este trabajo fue el de obtener la dosis de la mezcla de Metribuzín + Metolaclor más adecuada, además de estudiar adicionalmente el comportamiento de la mezcla de Metolaclor + Alaclor para controlar las malezas en soya.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se estableció bajo condiciones de riego en los terrenos experimentales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, localizado entre los 18 grados 13 minutos LN y 99 grados 39 minutos LW, a una altitud de 649 m.

Se estudiaron tres herbicidas preemergentes: Metribuzín (Sencor 70% P.H.), Metolaclor (Dual 500) y Alaclor (Herbilaz), en dosis de 300, 350, 400 y 450 g/ha, 3, 4 y 5 l/ha, y 7, 8 y 9 l/ha respectivamente. Los dos primeros se combinaron factorialmente para formar 12 tratamientos. Adicionalmente se probaron 4 tratamientos: 3 con mezclas de Alaclor y Metolaclor en dosis de 7 + 3, 8 + 4 y 9 + 5 l/ha respectivamente, además de un testigo absoluto.

Los tratamientos se probaron bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

La unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 8 m de largo, con distancias entre surcos de 0.81 m., siendo la parcela útil los dos surcos centrales, eliminando 1 m en las cabeceras por efecto de bordo.

El suelo donde se realizó el experimento es de textura arcillosa (55% de arcilla), pobre en materia orgánica (1.68%) y pH

alcalino (8,1).

La preparación del terreno se hizo de la manera convencional, y se dió un riego de presiembra. La siembra se llevó a cabo en húmedo el 6 de enero de 1988 mecánicamente, usando la variedad de soya BM2 y depositando la semilla a doble hilera en la cama del surco.

Previo a la aplicación de herbicidas, se calculó la cantidad de agua por unidad experimental, la cual fue de $3,5 \frac{1}{25,92} \text{ m}^2$.

Los tratamientos se aplicaron un día después de la siembra, usando una aspersora manual con capacidad de 17 litros de agua y delimitando mediante el uso de plásticos el área de cada tratamiento para no contaminar las parcelas adyacentes. Con esta misma finalidad, se establecieron canales de desagüe al final de cada sub-bloque (Fig. 1) para proteger a los tratamientos de posibles arrastres de productos correspondientes a otros tratamientos.

La fertilización química se realizó 15 días después de la siembra en forma manual y en banda, utilizando la fórmula 60-40-20 de N, P_2O_5 y K_2O , respectivamente. Las fuentes usadas fueron sulfato de amonio, superfosfato de calcio simple y cloruro de potasio.

El control de plagas del follaje se hizo con aplicaciones de Nuvacrón 60E en dosis de 500 ml/ha a los 15 y 27 días después de la siembra. En cada una de las aplicaciones se añadió Agrimicín 500 a razón de 1.5 kg/ha para prevenir posibles enfermedades.

Durante el desarrollo del cultivo se aplicaron 7 riegos a intervalos aproximados de 13 días.

Las variables de respuesta que se evaluaron en el período de crecimiento del cultivo fueron: eficiencia en el control de malezas de hoja ancha y angosta (%) en base a su número y peso seco a los 31, 46 y 96 días después de la siembra, con respecto al testigo, además del rendimiento de grano.

$$\text{Eficiencia (\%)} = \left(\frac{y_{ij}}{\bar{y}_{16}} \right) (100); \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

$$j = 1, 2, \dots, 4$$

en esta expresión

y_{ij} = Evaluación de malezas presentes (número ó peso seco) en la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento.

\bar{y}_{16} = Valor medio del testigo en el experimento (en base a número ó peso seco, según sea el caso).

Se consideró una eficiencia del cero por ciento, en aquéllas unidades experimentales (y_{ij}) que superaron ó igualaron al valor medio obtenido por el testigo ($y_{ij} \geq \bar{y}_{16}$).

Para evaluar la presencia de malezas en cada unidad experimental, se hicieron muestreos de 1 m^2 en la etapa mencionada (31, 46 y 96 días), como puede apreciarse en la Figura 2.

El análisis de los resultados obtenidos en este experimento, se realizó en una computadora Apple II utilizando el paquete estadístico del Centro Internacional de Agricultura Tropical (C.I.A.T.). A excepción del rendimiento, los datos de las demás variables evaluadas, se transformaron a $(y + \frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}$, con el propósito de no violar los requisitos del análisis de varianza (Normalidad y Homocedasticidad). Se compararon todos los tratamientos y se desglosó el factorial correspondiente a las combinaciones de Metribuzín y Metolaclor.

RESULTADOS

En los resultados se observó que el número de plantas de soya no fueron estadísticamente diferentes para los tratamientos estudiados, teniéndose en promedio 28 pl/m^2 (Cuadro 1). Las pequeñas variaciones en las densidades se consideran sin efecto directo sobre el comportamiento de las malezas.

En cuanto al incremento en el rendimiento de grano, fue mas evidente cuando se aplicó la mezcla de 350 g/ha de Metribuzín y 3 l/ha de Metolaclor con un 24%. En promedio todos los tratamientos mostraron un incremento del 12%, sin causar daños fitotóxicos al cultivo (Cuadro 1).

En términos generales el Metribuzín y Metolaclor presentaron una eficiencia promedio del 75 y 51% en el control de malezas de hoja ancha y angosta en base a su número, observándose un mayor control en la época de muestreo de 31 días. Los efectos de las dosis de Metribuzín y Metolaclor sobre el testigo son evidentes, sin embargo no se presentan diferencias estadísticas entre las dosis de herbicidas. La eficiencia se manifestó en un rango del 74 al 77% para 300 y 350 g/ha y del 45 al 58% para 5 y 4 l/ha, en ambos productos (Cuadro 2).

En base al peso seco de malezas, el Metribuzín mostró una eficiencia en el control de hoja ancha del 84% y el Metolaclor del 61% para los de hoja angosta. Al igual que el número, la eficiencia presentó una tendencia positiva en el control de malezas de hoja angosta a los 31 días, sin observarse claramente para hoja ancha. El intervalo de eficiencia en el control para hoja ancha y angosta fue en promedio del 80 al 88% y del 55 al 69%, en ese orden (Cuadro 3).

Por otro lado, las mezclas de Alaclor y Metolaclor tuvieron una eficiencia similar a las otras combinaciones de herbicidas sobre el testigo y no se detectaron diferencias estadísticas entre las diferentes mezclas (Cuadros 1 y 4).

CONCLUSIONES

- Las diferentes combinaciones de herbicidas presentaron menor número y peso seco de malezas que el testigo, durante el ciclo del cultivo.
- Las mezclas de herbicidas superaron en promedio al testigo 12% en rendimiento de grano y no causaron daños fitotóxicos al cultivo.
- Los tratamientos de Metribuzín + Metolaclor y Alaclor + Metolaclor estudiados ejercieron un control similar sobre las malezas, mostrando su mejor capacidad a los 31 días.

BIBLIOGRAFIA

- Barraza, C. J. A.; Aguilar M.I.; Hernández G. V. M.; Mastache L. A. A. y Olalde G. V. M. 1986. Efecto de la aplicación de herbicidas sobre el control de malezas en soya (Glycine max (L.) Merr.). Resúmenes VII Congreso Nacional de SOMECIMA y VIII Congreso Latinoamericano de ALAM. Guadalajara, Jal.
- Huerta, R. B. 1984. Evaluación de Metolaclor y Prometrina solos y mezclados para el control de malezas de soya, en el Valle de Carrizo, Sin. Memorias V Congreso Nacional de la SOMECIMA. Huehuetan, Chis.
- Scott, W.O. y Aldrich, S. R. 1975. Producción moderna de soya, Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- Whitwell, T.; Wehtje, G.; Walker, R. H. y McGuire, J. A. 1985. Johnsongrass (Sorghum halepense) Control in Soybeans (Glycine max) with Postemergence Grass Herbicides Applied alone and in mixtures, Weed Sci. 33:673-678.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de herbicidas preemergentes sobre el control de malezas (% de eficiencia con respecto al testigo), en base a número de malezas presentes en el cultivo de la soya (variedad BM-2) a los 31, 46 y 96 días después de la siembra, en el ciclo Enero - Abril 1988.

H E R B I C I D A			DENSIDAD EN	CONTROL DE MALEZAS EN BASE A NUMERO						CONTROL DE MALEZAS EN BASE A PESO						RENDIMIENTO	INCREMENTO		
METRIBUZIN ALACLOR METOLACLOR			SOYA	HOJA ANGOSTA			HOJA ANCHA			HOJA ANGOSTA			HOJA ANCHA			DE	EN		
				31	46	96	31	46	96	31	46	96	31	46	96	G R A N O	RENDIMIENTO		
g/ha	lt/ha		pl/ha	%														kg/ha	%
300	-----	3	274 329	68	56	46	85	64	73	92	41	32	92	84	71	1 036	23		
300	-----	4	265 585	50	41	63	67	64	68	85	36	54	64	79	82	791	0		
300	-----	5	293 980	63	60	55	79	81	74	93	44	39	86	94	66	927	10		
350	-----	3	277 004	74	48	73	79	52	65	97	37	57	83	69	74	1 045	24		
350	-----	4	293 362	81	76	69	89	83	84	98	83	75	89	95	77	979	16		
350	-----	5	267 385	78	40	47	77	82	79	98	43	32	81	95	79	952	13		
400	-----	3	283 949	30	42	21	71	75	66	86	47	29	81	95	85	866	3		
400	-----	4	283 846	58	53	34	81	58	71	95	65	47	86	89	80	937	11		
400	-----	5	287 704	74	30	53	94	80	75	94	29	20	95	97	58	908	8		
450	-----	3	270 317	50	53	51	89	66	58	78	66	47	86	85	61	944	12		
450	-----	4	287 447	67	63	52	89	70	78	97	38	63	83	91	95	1 025	21		
450	-----	5	305 451	60	8	35	91	72	74	83	45	36	97	95	96	947	12		
-----	7	3	293 980	57	67	51	90	91	82	95	67	50	75	99	80	883	5		
-----	8	4	278 290	58	72	39	76	87	91	70	68	37	81	96	93	944	12		
-----	9	5	261 572	79	77	59	91	77	72	86	92	25	97	83	72	947	12		
			Fc	: 0.6	0.7	1.4	0.8	1.2	1.2	0.9	1.2	0.6	0.6	0.7	1.0	0.6	0.9		
			C.V. (%)	: 12	37	48	52	10	16	13	10	74	76	18	9	31	16		

Cuadro 2. Eficiencia en el control de malezas en base a numero, con los herbicidas Metribuzin (para hoja ancha) y Metolaclor (para hoja angosta) en las diferentes epocas de muestreo en Soya (variedad BM-2).

EPOCA DE MUESTREO	M E T R I B U Z I N						M E T O L A C L O R				
	300	350	400	450	\bar{Y}	C.V.	3	4	5	\bar{Y}	C.V.
-- dias --	----- % -----										
31	79	82	82	90	(83)	10	55	64	69	(63)	37
46	70	72	71	69	(71)	16	50	58	35	(48)	48
96	72	76	71	70	(72)	13	42	52	32	(42)	52
\bar{Y} :	74	77	75	76	(75)		49	58	45	(51)	

Cuadro 3. Eficiencia en el control de malezas en base a peso seco, con los herbicidas Metribuzin (para hoja ancha) y Metolaclor (para hoja angosta) en las diferentes epocas de muestreo en Soya (variedad BM-2).

EPOCA DE MUESTREO	M E T R I B U Z I N						M E T O L A C L O R				
	300	350	400	450	\bar{Y}	C.V.	3	4	5	\bar{Y}	C.V.
-- dias --	----- % -----										
31	81	84	87	89	(85)	18	88	94	92	(91)	10
46	86	86	93	90	(89)	9	48	55	40	(48)	74
96	73	77	74	84	(77)	31	41	59	32	(44)	76
\bar{Y} :	80	82	85	88	(84)		59	69	55	(61)	

Cuadro 4. Eficiencia en el control de malezas en base a numero y peso seco, con los herbicidas Alaclor (para hoja ancha) y Metolaclor (para hoja angosta) en las diferentes epocas de muestreo en Soya (variedad BM-2).

HERBICIDA	DOSIS	CONTROL DE MALEZAS EN BASE A NUMERO						CONTROL DE MALEZAS EN BASE A PESO																	
		HOJA ANGOSTA			HOJA ANCHA			HOJA ANGOSTA			HOJA ANCHA														
		31	46	96	31	46	96	31	46	96	31	46	96												
----- ha -----													----- % -----												
ALACLOR	7 + 3	57	67	47	90	91	82	95	67	50	75	99	80												
+	8 + 4	58	72	28	76	87	91	70	68	37	81	96	93												
METOLACLOR	9 + 5	79	77	59	91	77	72	86	92	25	97	83	72												
\bar{Y} :		65	72	45	86	85	82	84	76	37	84	93	82												

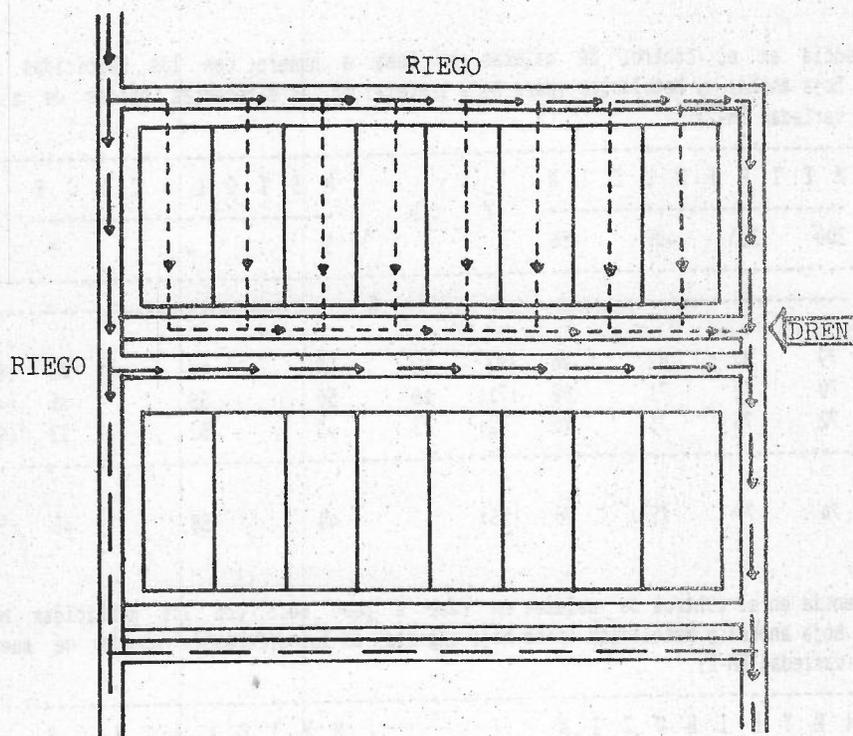


Fig. 1. Diagrama de flujo de drenes y regaderas para eliminar la contaminación de los tratamientos de herbicidas.

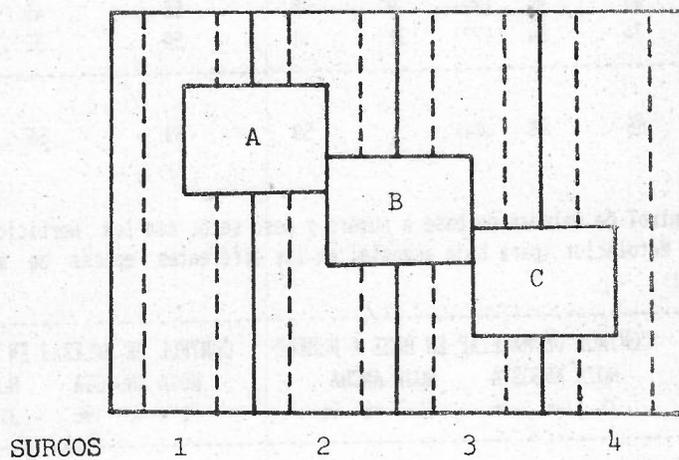


Fig. 2. Representación esquemática de las zonas de muestreo dentro de la unidad experimental.

CONTROL QUIMICO DEL ESTAFIATE (Ambrosia confertiflora) EN LOS VIÑEDOS DE LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA. CAECH-CIANO-INIFAP.

MARTINEZ DIAZ Gerardo

RESUMEN

Aunque el estafiate (Ambrosia confertiflora) no presenta alta incidencia en los viñedos de la Costa de Hermosillo, su importancia radica en la dificultad de su control, dada su capacidad de ser perenne. Debido a ello se llevó a cabo la presente investigación que consistió en 2 experimentos, uno llevado a cabo en 1985 con herbicidas postemergentes. Los herbicidas preemergentes fueron insuficientes para controlar esta maleza; en cambio, 2,4-D 1 kg/ha y glifosato 1.96 kg/ha aplicados a la maleza en desarrollo vegetativo ejercieron un excelente control.

INTRODUCCION

El cultivo de la vid es uno de los más importantes de la Costa de Hermosillo dada el área cultivada (11,000 ha) y su alta rentabilidad.

De entre los problemas que encara este cultivo esta la presencia de malas hierbas. La maleza perenne es la mas problemática debido a su crecimiento exuberante o dificultad para controlarla. Entre ellas están el zacate Johnson (Sorghum halipense), correhuela (Convolvulus arvensis), zacate Bermuda (Cynodan dactylon) y estafiate (Ambrosia confertiflora); esta última especie apenas empieza a formar parte del complejo de maleza presentes en los viñedos.

Con el objeto de encontrar herbicidas capaces de controlar esta especie, ya que los rastreos y aporcados a la vid resultan insuficientes, fueron realizados estos trabajos.

REVISION DE LITERATURA

El estafiate, también llamado franseria, androjosa o hierba del pobre, es una planta perenne, muy frondosa, algo matosa que se reproduce por semillas y por tallos delgados subterráneos horizontales. Posee hojas divididas, alternadas de 5-12 cm de largo. Los capítulos con flores masculinas se desarrollan en inflorescencia en las

puntas de las ramas, mientras que las flores femeninas se encuentran en las axilas de las hojas. Esta especie crece en suelos estériles o fértiles, húmedos o secos, fuera o dentro de los campos cultivados - (Parker, K.F. 1980).

La literatura reporta varios herbicidas para el control de - Ambrosia artemisiifolia, una especie anual que ataca una gran diversidad de cultivos. Entre ellos están: en preemergencia: Metribuzín, 0.37-1 kg/ha; Simazina, 2-4 kg/ha; Chloramben, 0.2-3 kg/ha; Alanap, 3-6 kg/ha; Propaclor, 4-6 kg/ha y Alaclor, 4 kg/ha; en postemergencia: Bentazon, 0.75 - 1 kg/ha; 2,4-D, 0.37 - 3 kg/ha; Piclaram, 0.5 -2 kg/ha y MCPA, 0.5 - 1 kg/ha (Meister Pub. 1981).

Thompson W.T. (1984) menciona que el Oxyfluorfen a dosis de 0.2 - 2 kg/ha o Simazín a 1-4 kg/ha se recomiendan para el control de Ambrosia confertiflora.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en el Campo Agrícola experimental de la Costa de Hermosillo en un viñedo con el cultivar "Thompson Seedless" de 10 años parcialmente infestado con estafiate. Dicho viñedo está establecido bajo condiciones de suelo migajón arenoso.

Los tratamientos que se presentan en los Cuadros 1 y 2 de ambos experimentos se distribuyeron totalmente al azar utilizando tres repeticiones.

La parcela experimental consistió en una hilera de 10 m de largo x 2 m de ancho en la cual estaban localizadas cinco parras.

En el primer experimento la aplicación se realizó el 19 de febrero de 1985, después de que se había pasado el arado francés para eliminar el aporque; mientras que en el segundo experimento hubo 2 fechas de aplicación: el 20 de abril de 1986 y el 28 de mayo de 1986.

En los dos experimentos se utilizó una aspersora de aire comprimido CO₂ para la aplicación, equipada con boquillas 80004, presión 2.1 kg/cm² y 500 lt de agua por hectárea.

Para las evaluaciones de control se utilizó un cuadro 0.5 x 0.5 el cual era lanzado 3 veces en cada parcela experimental para -

realizar conteos de plantas de estafiate y checar su altura.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 3 se muestran los resultados de los conteos realizados en el primer experimento, durante los primeros 5 meses después de la aplicación. Se muestra que ninguno de los herbicidas preemergentes fue capaz de disminuir el rebrote del estafiate. Con la Simazina se observó que las primeras hojas de los rebrotes presentaban necrosis en los bordes ocurriendo la muerte de algunas plantas. Sin embargo, su aporte al control fue insuficiente. En el Cuadro 3 los resultados confirman la falta de control con los herbicidas ensayados. Solo Simazina y Orizalín causaron un ligero retraso en las plantas.

El Methazole, Oxyfluorfen y Simazina son herbicidas cuyo sitio de acción está en la parte aérea de las plantas, mientras que Trifluoralín, Orizalín y Napropamida impiden el buen desarrollo radical de las plantas. A pesar de tener diferentes sitios de acción, ellos tienen que penetrar a través de la raíz o bien del hipocotilo y moverse en la planta. Debido a que el estafiate es una planta perenne, las raíces permanecen más allá de los 2 cm del suelo y en la superficie solo aparecen los rebrotes (Fig. 1), los cuales llevan estructuras anatómicas propias de un tallo. Así entonces la penetración de los herbicidas puede ser muy pequeña, no afectando a la maleza. Resistencia fisiológica y escape por el vigor de esta planta pueden ser otras causas de la ausencia de control.

En lo referente a fitotoxicidad a la vid, no se detectó ningún daño con los herbicidas. En otros experimentos la Simazina ha causado un ligero amarillamiento en el follaje; pero en este experimento esto no se observó.

Los resultados de control del segundo experimento se muestran en el Cuadro 5. A pesar de que la dosis de trifluoralín elevada al doble en este ciclo, no ejerció un control satisfactorio del estafiate. El 2,4-D y el glifosato ejercieron un buen control del estafiate. El glifosato actuó bien los tres estados de desarrollo del estafiate pero fue mejor cuando se aplicó en la etapa vegetativa que cuando esta

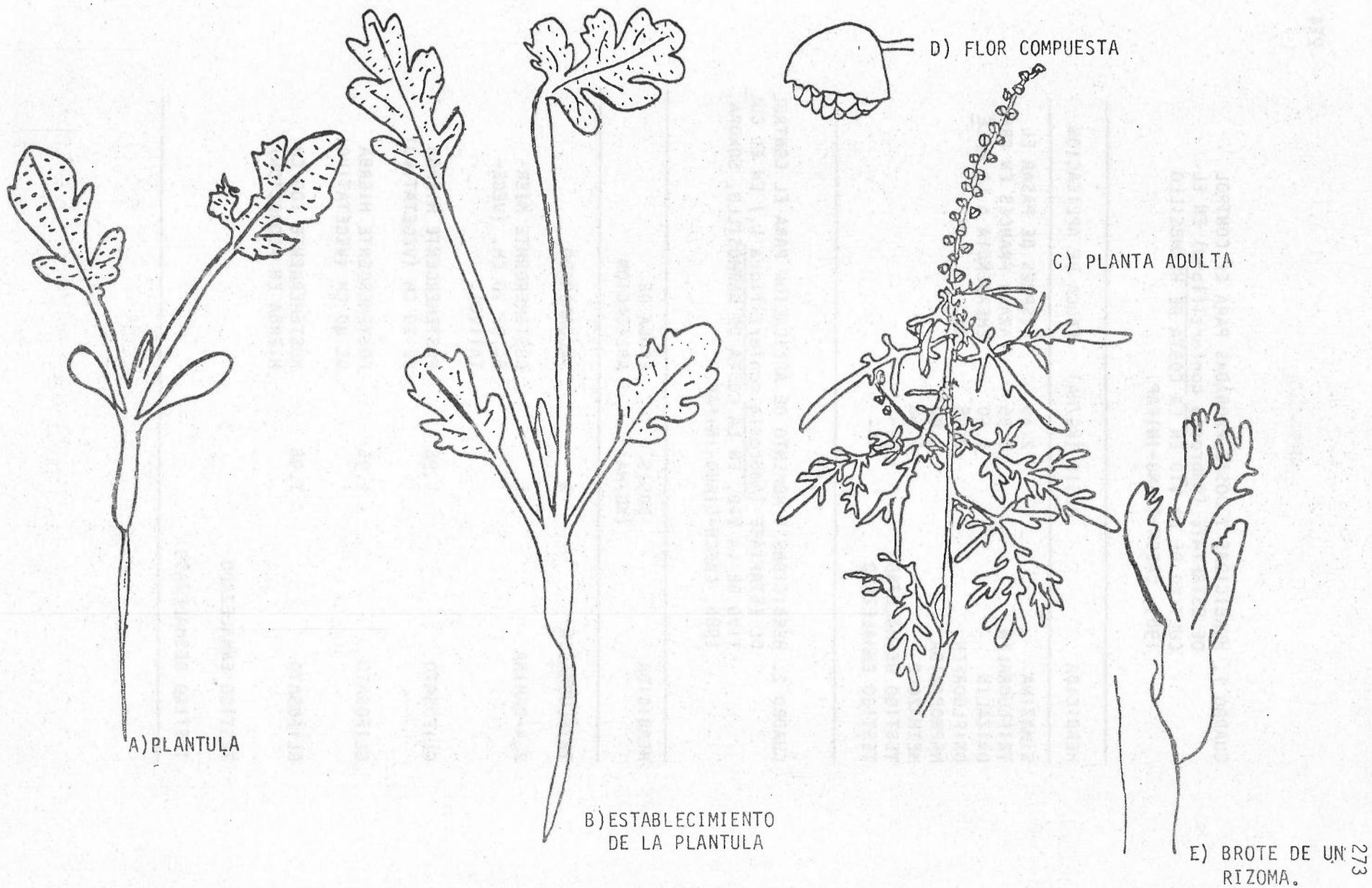
ba en floración. El glifosato es recomendado para el control de correhuela en la etapa de floración debido a que la movilidad hacia los rizomas es mayor; sin embargo, Wise (1986 comunicación personal) menciona que la mejor época de aplicación de herbicidas postemergentes para el control de maleza perenne es cuando ésta es pequeña, debido a que las yemas de la corona están activas; mientras que cuando la maleza es grande, existen yemas en la corona que están dormantes. Esto último causa que los herbicidas no lleguen a ellos, no sean afectados, y que por lo tanto broten. Esta teoría puede ser la explicación al menor control observado cuando el glifosato se aplicó en la etapa de floración, comparado al obtenido cuando se aplicó a estafiate de 20 a 40 cm en estado vegetativo.

Finalmente no fue observada fitotoxicidad en la vid, al igual que en otros experimentos conducidos en este Campo Experimental.

LITERATURA CONSULTADA

- 1.- MEISTER Publication. 1981. Weed control Manual. As. Consultant and fieldman. P: 326.
- 2.- PARKER K.F. 1980. Malezas del Noroeste de México. Univ. Arizona. Pp: 258-259.
- 3.- THOMPSON W.T. 1984. Agricultural Chemicals. Book II Herbicides. P. 283.

FIGURA 1: DESARROLLO DE LA PLANTA DE ESTAFIATE.



CUADRO 1. HERBICIDAS Y DOSIS PROBADAS PARA EL CONTROL DE ESTAFIATE (*Ambrosia confertiflora*) EN EL CULTIVO DE LA VID EN LA COSTA DE HERMOSILLO 1985, CAECH-CIANO-INIFAP.

HERBICIDA	DOSIS (KG/HA)	EPOCA DE APLICACION
SIMAZINA	2.40	DESPUES DE PASAR EL
TRIFLUORALIN	0.96	ARADO FRANCÉS EN PRE
ORIZALIN	1.50	EMERGENCIA A LA MALÉ
OXIFLUORFEN	0.48	ZA.
NAPROPAMIDA	2.88	
METHAZOLE	1.50	
TESTIGO DESMALEZADO	---	
TESTIGO ENMALEZADO	---	

CUADRO 2. HERBICIDAS Y MOMENTO DE APLICACION PARA EL CONTROL DE ESTAFIATE (*Ambrosia confertiflora* L.) EN EL CULTIVO DE LA VID, EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA, 1986, CAECH-CIANO-INIFAP.

HERBICIDA	DOSIS (KG/HA)	EPOCA DE APLICACION
TRIFLUORALIN	2	INCORPORADO
2,4-DAMINA	1	POSTEMERGENTE HIERBA DE 20 CM. (VEGETATIVO).
GLIFOSATO	1.96	POSTEMERGENTE HIERBA DE 20 CM (VEGETATIVO)
GLIFOSATO	1.96	POSTEMERGENTE HIERBA DE 40 CM (VEGETATIVO)
GLIFOSATO	1.96	POSTEMERGENTE 100 CM. HIERBA EN FLORACION)
TESTIGO ENMALEZADO		
TESTIGO DESMALEZADO		

CUADRO 3. CONTROL DE *Ambrosia confertiflora* CON VARIOS HERBICIDAS PREEMERGENTES EN VID. 1985 CAECH-CIANO-INIFAP.

HERBICIDA	NUMERO DE PLANTAS / M ²							
	19/3	3/4	19/4	6/5	22/5	7/6	24/6	15/7
SIMAZINA	88	77	53	61	69	85	75	42
TRIFLUORALIN	90	66	74	66	109	90	48	66
ORIZALIN	45	61	61	69	55	61	50	66
OXYFLUORFEN	64	64	85	101	125	74	65	45
NAPROPAMIDA	77	80	85	93	85	64	88	56
METHAZOLE	64	72	71	77	119	82	114	56
TESTIGO DESMALEZADO	-	-	-	-	-	-	-	-
TESTIGO ENMALEZADO	77	77	98	88	88	74	69	53

CUADRO 4. EFECTO DE VARIOS HERBICIDAS PREEMERGENTES EN LA ALTURA (CM) DE *Ambrosia confertiflora*, 1985 CIANO-CAECH.

HERBICIDA	FECHAS DE EVALUACION								FITO TOXICIDAD A LA VID
	19/3	3/4	19/4	6/5	22/5	7/6	24/6	15/7	
SIMAZINA	6	17	22	34	36	31	38	98	0
TRIFLUORALIN	5.5	23	41	58	84	66	60	130	0
ORIZALIN	4.2	23	16	31	60	34	44	66	0
OXIFLUORGEN	4	14	18	34	59	72	42	102	0
NAPROPAMIDA	4	16	17	45	68	60	81	89	0
METHAZOLE	4	18	20	38	69	56	76	87	0
TESTIGO DESMALEZADO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TESTIGO ENMALEZADO	7	17	25	30	48	49	52	57	0

CUADRO 5. CONTROL PORCENTUAL DEL ESTAFIATE EN LAS DIFERENTES FECHAS DE EVALUACION, 1986. CAECH-CIANO-INIFAP.

	TAMAÑO MALEZA (CM)	28/V	4/VII	28/VII	25/VIII	26/IX	24/X
TRIFLUORALIN	0	78	55	66	78	75	91
2,4-D	20	-	100	100	100	100	85
GLIFOSATO	20	-	100	95	100	95	88
GLIFOSATO	40	41	100	100	95	95	91
GLIFOSATO	FLORACION	-	100	100	70	60	81
TESTIGO ENMA LEZADO			0	0	0	0	0

CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ-FRIJOL DE RELEVO EN SUELO CHAC-LU'UM EN YUCATAN.

ACOSTA DIAZ Efraín^{1/}
 REYES GUERRERO Darfo^{1/}
 SANCHEZ GARCIA Marco A.^{2/}

Introducción

En el sistema milpa aún cuando los suelos predominantes son litosoles y rendzinas (Tzek'el y Ch'ich-lu'um), - se estima que a nivel estatal existen 1 millón 148 mil hectáreas potenciales de suelo cambisol (Chac-lu'um), del cual cada milpero tiene en promedio 1 ha, que es cultivada por dos años consecutivos y posteriormente es abandonada. Actualmente, conociéndose el potencial productivo de estos suelos, mediante el uso de fertilizantes químicos, métodos combinados de control de malezas y la siembra de variedades mejoradas de maíz y frijol, teóricamente es posible - producir 100 mil toneladas de maíz y 50 mil toneladas de frijol, con lo cual se puede contribuir a disminuir el déficit de maíz en 41%, y de frijol cubrir la demanda y producir 25 mil toneladas de excedente.

Objetivo

Validar los productos y dosis más eficientes para el control químico de la maleza en el patrón de cultivo - maíz-frijol de relevo.

Revisión de literatura

En tiempo atrás, los productores milperos al seleccionar los terrenos para establecer su milpa no tenían preferencia por los suelos cambisoles, debido a la mayor presencia de malezas que el productor no podía eliminar con -

1/Investigadores del Programa Sistemas de Producción. Campo Agrícola Experimental de Uxmal, CIFAP-YUC.

Apartado Postal 50 Sucursal "D", Código Postal 97,000. Mérida, Yuc.

2/Ex-Investigador del Programa Combate de Maleza. Campo Agrícola Experimental de Uxmal, CIFAP-YUC.

sus implementos (Pérez, 1942) y a la carencia de fósforo - disponible (Wright, 1967; Pérez, 1975).

Hernández (1962), indica que en un intento por -- transformar la agricultura migratoria en permanente, uno - de los problemas por resolver sería el control de las malezas, y concluye que es casi seguro que bajo un régimen de agricultura permanente, las malezas cambiarían de una dominancia de árboles y arbustos a una dominancia de gramíneas y compuestos anuales y perenes. Al respecto, Navarrete - (1977), menciona que las poblaciones de zacates aumentan - conforme a los años de uso en los suelos litosoles (Tzek'e), específicamente kanchim y nevo, los cuales constituyen el 17, 24 y 44% de la población de malezas en el primero, segundo y cuarto año de cultivo, respectivamente. Este mismo autor, señala que las tendencias fueron similares en - suelos cambisoles (Chac-lu'um).

Moddy (1975), menciona que en los trópicos la ma-- yor parte de la superficie cultivada se deshierba con instrumentos simples, lo cual se refleja en una práctica de - control lenta y que generalmente se inicia después de que la maleza ha empezado a ejercer su efecto depresivo en los rendimientos de los cultivos. Esta misma situación ocurre en Yucatán, en donde aproximadamente el 56% de los productores milperos controlan las malezas por medio de deshierbes con coa (Reyes et al., 1987).

Hernández (1980), sostiene que si se quiere intensificar el uso de los suelos y a la vez sostener los rendimientos en la milpa, se pueden considerar las siguientes - opciones: invertir más mano de obra, invertir en insumos - (abonos orgánicos, fertilizantes químicos, herbicidas, --- etc.), buscar una estructura más eficiente de la comunidad vegetal deseada buscando aprovechar más estratos verticales para captar la energía solar y buscar una estructura - social que permita aprovechar los recursos en forma más - eficiente que la actual.

En la búsqueda de un uso más racional del recurso suelo en el sistema milpa y aprovechando las experiencias de los resultados obtenidos en el sistema de producción mecanizado, el Campo Agrícola Experimental de Uxmal implementó un patrón de cultivo de maíz-frijol en relevo, con variedades mejoradas y algunas adecuaciones que permitieran aumentar la productividad en las pequeñas áreas de suelo plano (Chac-lu'um). Para ésto, se estableció a nivel productor una parcela de validación de 1 ha en las localidades de Tinúm, Tahdzibichén y Xoy. Se encontró que el cultivo de maíz-frijol de relevo constituye una buena opción, ya que obtuvieron rendimientos superiores a los 3,000 y 1,200 kg/ha de maíz V-527 y frijol Jamapa, respectivamente, y 2,700 kg/ha de maíz V-528 y 1,100 kg/ha de frijol Jamapa (Acosta, 1986).

En las localidades de Tahdzibichén y Xoy, las malezas se controlaron de la siguiente forma:

- 1.- Antes de la siembra del maíz, se aplicó la mezcla de Gramoxone + 2, 4, D-Amina en dosis de 1 lt/ha respectivamente.
- 2.- Inmediatamente después de la siembra del maíz, se aplicó Gesaprím Combi en dosis de 3 kg/ha.
- 3.- Aproximadamente a los 30 días después de la siembra del maíz, se realizó un corte de retoños.
- 4.- Antes de la siembra del frijol, se efectuó un corte de retoños.

Con estas prácticas, se obtuvo un buen control de las malezas; sin embargo, una limitante es su costo y el mayor empleo de mano de obra por parte del productor. Por lo tanto, se dilucidó que es factible reducir los costos en el control de la maleza pero manteniendo su efectividad mediante una sola aplicación de herbicidas para el cultivo del maíz, ya sean solos o mezclados.

Materiales y Métodos

Durante el temporal de 1987, se condujeron dos tra

bajos de validación en dos localidades (Ek-balám y Yaxcabá, Yuc.), en condiciones de suelo plano tipo Chac-lu'um.

En parcelas de 10 a 13 hileras de 50 m de longitud, en un diseño de fajas, se probaron los siguientes tratamientos:

- 1.- Gesaprím Combi.- 1 kg/ha preemergente
- 2.- Gesaprím Combi.- 2 kg/ha preemergente
- 3.- Gesaprím Combi.- 3 kg/ha preemergente
- 4.- Gesaprím Combi.- 4 kg/ha preemergente
- 5.- Gesaprím Combi + Gramoxone.- 2 kg + 1 lt/ha postemergencia temprana.
- 6.- Gramoxone + 2, 4, D-Amina.- 1 + 1 lt/ha postemergencia temprana.
- 7.- 2, 4, D-Amina.- 1.5 lt/ha postemergencia temprana.

En la localidad de Ek-balám se estudiaron los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6 y 7; mientras que en Yaxcabá, solamente se incluyeron los tratamientos 1, 2, 3, 5 y 6.

La siembra se realizó con semilla de maíz V-527; se fertilizó con la fórmula 40-100-00, utilizando la fuente comercial 18-46-00, aplicado por cepa durante los primeros 8 días después de la emergencia del cultivo; el control de las plagas se hizo con Lorsban E en dosis de 0.75 lt/ha en dos aplicaciones, a los 15 y 30 días después de la emergencia. Se efectuó una evaluación visual del control de las malezas a los 30 días después de aplicar los herbicidas.

De frijol se sembró la variedad Jamapa después de la dobla del maíz, para lo cual previo a esto, se efectuó un corte de retoños. Todas las demás labores se realizaron de acuerdo a las sugerencias del programa de Frijol.

A la cosecha se cuantificó la producción; en el maíz fue individual para cada tratamiento, en tanto que en el frijol ésta se realizó conjuntamente para todos los tratamientos. Con estos datos, se efectuó el análisis económico de acuerdo a la metodología propuesta por los economistas del CIMMYT.

Resultados y discusión

El comportamiento de los herbicidas estudiados sobre el control de las malezas fue muy similar en las dos localidades. El Gesaprím Combi, solamente controló las malezas anuales, las mezclas de Gesaprím Combi + Gramoxone y Gramoxone + Hierbamina controlaron eficientemente las malezas anuales y medianamente a las malezas provenientes de retoños y la Hierbamina únicamente controló retoños. Con Gesaprím Combi a medida que la dosis aumentó el control también aumentó (Cuadro 1).

Con respecto al rendimiento de maíz, se tiene lo siguiente: en Ek-balám y Yaxcabá, también conforme aumentó la dosis del Gesaprím Combi, aumentó el rendimiento, obteniéndose los más altos con los tratamientos de 4 kg/ha en Ek-balám y de 3 kg/ha en Yaxcabá. Asimismo en Ek-balám también se obtuvieron rendimientos elevados con el tratamiento de Hierbamina en dosis de 1.5 lt/ha. En Yaxcabá el rendimiento alcanzado con el tratamiento de la mezcla de Gramoxone + Hierbamina en dosis de 1 + 1 lt/ha, fue el de 3,013 kg/ha, siendo muy similar a los obtenidos con Gesaprím Combi en dosis de 1, 2 y 3 kg/ha (Cuadro 2).

En lo que corresponde al rendimiento del frijol, se tiene que este fue relativamente menor al obtenido en 1986 (1,000 kg/ha). Esto tal vez es debido a la escasez de agua disponible en las etapas del cultivo, pero principalmente en las reproductivas, ésta escasez de agua se acentuó más en la localidad de Yaxcabá, ya que por un lado solamente se registraron 276 mm y por otro lado la distribución fue muy irregular; durante la floración y el llenado de las vainas, se registraron alrededor de 50 mm (Fig.1).

De acuerdo al análisis económico, se tiene lo siguiente: el beneficio neto más alto, se obtuvo con el tratamiento de Gesaprím Combi en dosis de 4 kg/ha en Ek-balám y con 3 kg/ha en Yaxcabá. Sin embargo, con estos tratamientos no se cubrió la tasa mínima de retorno (150%), de-

bido a que por cada peso que se invierte, se obtiene el peso invertido y solamente 0.17 y 0.75 pesos de la tasa marginal de retorno en Ek-balám y Yaxcabá, respectivamente. - En cambio, con el tratamiento de Hierbamina en Ek-balám y con la mezcla de Gramoxone + Hierbamina, por cada peso que se invierte, se recupera el peso invertido, 1-50 pesos de la tasa mínima de retorno y 117.25 y 43.47 pesos adicionales, respectivamente (Cuadro 3 y 4).

Conclusiones

Agronómicamente, los mejores tratamientos fueron, - Gesaprím Combi en dosis de 4 kg en la localidad de Ek-balám y Gesaprím Combi en dosis de 3 kg/ha en Yaxcabá.

Económicamente, los mejores tratamientos fueron, - Hierbamina en dosis de 1.5 lt/ha en la localidad de Ek-balám y la mezcla de Gramoxone + Hierbamina en dosis de 1 + 1 lt/ha en Yaxcabá.

Bibliografía

ACOSTA DIAZ, E. 1986. Informe Técnico del Programa de Frijol. CAE de Uxmal (Inédito).

HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. 1962. La agricultura. En los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento - (Ed.) Beltrán R. Pub. IMRNR. 2(3).

_____. 1980. La producción de alimentos básicos en Yucatán-presentación. En Seminario sobre producción agrícola en Yucatán. (Eds). Hernández Xolocotzi, E. y Padilla y Ortega R. SPP-SARH-CP. Mérida, Yuc., Méx.

MODDY, K. 1975. Weeds and shifting cultivation. International Institute of Tropical Agriculture Ibadan, Nigeria. PANS. Vol. 21 No. 2: p. 177-194.

NAVARRETE ORTEGON, R.H. 1977. Efecto de los niveles de -- fertilizante nitrogenado, fosfatado y densidad de población en maíz xnuclal blanco en el sistema de producción roza-tumba-quema en el estado de Yucatán. Informe Anual de Labores. CAE de Uxmal. (Inédito).

PEREZ TORO, A. 1942. La milpa. Publicaciones del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, Yuc., Méx.

Cuadro 1.- Control de malezas en el patrón de cultivo M-F de relevo en suelo Chac-lu'um, Ek-balám y Yaxcabá, Yuc.

Tratamiento	Dosis (kg y lt/ha)	Control (%)*			
		Anuales		Retoños	
		Ek-balám	Yaxcabá	Ek-balám	Yaxcabá
Gesaprím Combi	1	-	60	-	0
Gesaprím Combi	2	70	70	0	0
Gesaprím Combi	3	90	90	0	0
Gesaprím Combi	4	95	-	0	0
Gesaprím Combi + Gramoxone	2 + 1	95	95	30	50
Gramoxone + Hierbamina	1 + 1	95	95	30	50
Hierbamina	1.5	95			

*Evaluación visual a los 30 días después de la aplicación del tratamiento (reducción en población).

Cuadro 2.- Rendimiento de maíz con tratamientos de control de malezas en el patrón de cultivo M-F de relevo en suelo Chac-lu'um. Ek-balám y Yaxcabá, Yuc.

Tratamiento	Dosis (kg y lt/ha)	Rendimiento (kg/ha)*	
		Ek-balám	Yaxcabá
Gesaprím Combi	1	-	3134
Gesaprím Combi	2	2524	3190
Gesaprím Combi	3	2647	3329
Gesaprím Combi	4	3077	-
Gesaprím Combi + Gramoxone	2 + 1	2112	2995
Gramoxone + Hierbamina	1 + 1	2030	3013
Hierbamina	1.5	2711	-

*El rendimiento promedio de frijol fue de 633 y 336 kg/ha en Ek-balám y Yaxcabá, respectivamente.

Cuadro 3.- Análisis económico para tratamientos de control de malezas en el patrón - - de cultivo de maíz-frijol de relevo en suelo Chac-lu'um. Ek-balám, Yuc.

Parámetro	Gesaprím Combi (kg/ha)			Gesaprím Combi + Gramo Gramoxone (kg y lt/ha).	Gramoxone (lt/ha) + Hierbamina	Hierbamina (lt/ha)
	2	3	4	2 + 1	1 + 1	1.5
Rend. de maíz (kg/ha)	2,524	2,647	3,077	2,112	2,030	2,711
Rend. de frijol (kg/ha)	633	633	633	633	633	633
Beneficio bruto (\$/ha)	833,920	859,135	947,285	749,460	732,650	862,255
Costo variable total (\$/ha)	40,000	60,000	80,000	51,584	16,384	7,200
Beneficio neto (\$/ha)	793,920	799,135	867,285	697,876	716,266	855,055
Tamir (%)	*	*	17	*	*	11,875
Residuo (\$/ha)			1:1+0.17			1:1+1.50+117.25

*Tratamiento dominado

Precio de campo: Maíz, 205 \$/kg y frijol 500 \$/kg

Tamir = Tasa marginal de retorno

TMR = Tasa mínima de retorno (costo capital 50% + costo manejo 50% + riesgo 50% = 150%)

Cuadro 4.- Análisis económico para los tratamientos de control de maleza en el patrón de cultivo maíz-frijol de relevo en suelo Chac-lu'um, Yaxcabá, Yuc.

Parámetro	Gesaprím Combi (kg/ha)			Gesaprím Combi Gramoxone (kg y lt/ha)	Gramoxone + Hierbamina (lt/ha)
	1	2	3	2 + 1	5 + 1
Rend. de maíz (kg/ha)	3,134	3,190	3,329	2,995	3,013
Rend. de frijol (kg/ha)	336	336	336	336	336
Beneficio bruto (\$/ha)	810,470	821,950	850,445	781,975	785,665
Costo variable (\$/ha)	20,000	40,000	60,000	51,584	16,384
Beneficio neto (\$/ha)	719,470	833,450	848,445	723,891	736,781
Tamir (%)	*	54	75	*	4,497
Residuo (\$/ha)		1:1+0.54	1:1:0.75		1:1 + 1.50 + 43.47

*Tratamiento dominado

Precio de campo: Maíz 205 \$/ha y frijol 500 \$/kg

Tamir = Tasa marginal de retorno

TMR = Tasa mínima de retorno (costo del capital 50% + costo del manejo 50% + riesgo 50% = 150%).

EVALUACION DE TRES METODOS DE CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L) EN EL VALLE DE TOLUCA, MEXICO.

MORALES ROSALES E.J. *

MARTINEZ RUEDA G.G. **

1. INTRODUCCION.

Uno de los principales factores que inciden negativamente en la producción de los cultivos en general y del frijol en particular, lo constituye la invasión de las malezas, las cuales ejercen una fuerte acción de competencia por los elementos vitales para el desarrollo de las plantas, entre los cuales destacan la luz, los nutrimentos, el agua y el espacio (Solorzano 1983).

Por lo anteriormente mencionado, el control adecuado y oportuno de las malezas constituye una practica importante para lograr elevar los rendimientos de determinado cultivo. Entre las distintas alternativas que existen para controlar las malas hierbas, se encuentran algunos métodos como son : el control manual, el químico y el acolchado, entre otros. A continuación se mencionan algunas experiencias relacionadas con estos tipos de control de malezas en el cultivo de frijol.

Rosas et al (1985), al comparar distintos métodos de control de malezas en el cultivo de frijol, señalan que proporcionando dos escaradas al cultivo, se logran obtener rendimientos de grano satisfactorios. En relación al control químico Tasistro (1980), evaluando distintos herbicidas pre-emergentes en el cultivo de frijol, en los cuales se incluyó al pendimethalin, trifluralin y dinoseb, encontró que de los tres, este ultimo a razon de 7.2 kg i.a./ha proporcionó un excelente control de malezas.

Por lo que se refiere al empleo de herbicidas post-emergentes, Mojica (1985), al evaluar los herbicidas fomesafen y bentazón en el cultivo de frijol y en dosis de 1.0 y 1.5 l/ha para ambos productos,

* Alumno tesista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M.

** Coordinador de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M.

encontró que el fomesafen logró alcanzar de un 80 a 85% de control de malezas para las dosis señaladas, mientras que con el Bentazón solo se observó una inhibición en el crecimiento y una recuperación posterior de la maleza.

Finalmente, en relación al acolchado, Ramirez (1985) encontró que mediante el método de acolchado con plástico negro, el rendimiento de grano del frijol se puede incrementar hasta en un 25 %.

2. OBJETIVOS

Para la realización del presente trabajo se consideró como objetivo principal el siguiente.

- Evaluar tres métodos de control de malezas (manual, químico y acolchado) en relación al porcentaje de control y al rendimiento de grano.

3. MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en terrenos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la U.A.E.M. durante el ciclo P-V de 1987. El establecimiento del trabajo se efectuó el 3 de Junio de 1987, empleándose semilla de la variedad de frijol Rosa CIDAGEM. de hábito de crecimiento indeterminado. Al momento de la siembra se fertilizó el terreno con el ratamiento 60-60-30.

En el Cuadro 1 se presentan los tratamientos incluidos en el trabajo experimental, los cuales quedaron asignados en el campo bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por cuatro surcos de 6 m de longitud, distanciados a 80 cm, considerándose como parcela experimental útil a los 4 m interiores de los dos surcos centrales. La siembra se efectuó en la parte superior del surco, "a doble hilera", empleándose una densidad de 125 000 plantas/ha.

La aplicación de los herbicidas pre-emergentes se efectuó un día después de la siembra y los post-emergentes cuando el frijol tenía una altura de 15 cm (15 días después de la siembra). Las condiciones de acolchado se establecieron el día de la siembra, empleándose película de polietileno negro.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados en el trabajo experimental.

T R A T A M I E N T O	DOSIS DE INGREDIENTE ACTIVO. (kg/ha)	DOSIS DE MATERIAL COMERCIAL (l / ha)
1. Acolchado	—	—
2. Limpio durante todo el ciclo	—	—
3. Limpio durante 30 días	—	—
4. Limpio durante 60 días	—	—
5. Dinoseb	9.0	18.0
6. Pendimethalin	1.5	4.5
7. Trifluralin	0.95	2.0
8. Bentazón	0.96	2.0
9. Bentazón	1.92	4.0
10. Fomesafen	0.25	1.0
11. Fomesafen	0.375	1.5
12. Testigo Enamalezado	—	—

La aplicación de los herbicidas se efectuó con aspersoras manuales con boquillas Tee-Jeet 8003, empleandose un gasto de agua de 300 litros / ha. A los herbicidas post-emergentes se les añadió surfactante (Agral Plus) a razón de 0.2% V/V.

Para mantener libre de malezas al cultivo durante los primeros 30 y 60 días y todo el ciclo, se realizaron uno, dos y tres deshierbes manuales respectivamente, los cuales se efectuaron con azadón.

Para evaluar la efectividad de los tratamientos, se realizaron conteos de maleza a los 15 y 30 DDA de los herbicidas post-emergentes. Para tal fin, se arrojó un cuadrante de alambre de 50 X 50 cm y se contó la población total de maleza presente (maleza total, Commelina sp, Brassica sp, Cyperus sp y Sycios sp). Asimismo al momento de la cosecha, se registró el peso seco de maleza por m² dentro de la parcela experimental útil.

El rendimiento de grano fue estimado en base a la producción de

las plantas de los dos surcos de la parcela experimental útil y se expresó en kg/ha.

Con los datos obtenidos, se realizaron análisis de varianza para cada una de las variables estudiadas. Para el caso de los conteos, las observaciones fueron transformadas mediante la relación $X = \sqrt{X + 0.5}$ en donde X se refiere al número de plantas contadas (Gomez y Gomez 1984). Cuando las pruebas de F para tratamientos resultaron significativas, se realizó la separación de medias respectiva, utilizando para tal fin la prueba de rango multiple de Duncan a un nivel de probabilidad de error del 0.05.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 2 y 3, se presentan los resultados obtenidos en los conteos efectuados a los 15 y 30 DDA de los herbicidas postemergentes, para cada uno de los tratamientos. En estos Cuadros se puede observar que el testigo siempre enmalezado presentó el mayor número de malezas por m^2 , seguido por los herbicidas trifluralin y pendimethalin, observandose que este último controló de una manera eficiente al nabo (Brassica sp) con un 100% de control en el primer conteo y un 76% en el segundo. Por otra parte, el Dinoseb y el Fomesafen (0.375 kg de i.a./ha) lograron los mejores porcentajes de control. Sin embargo, el primero no controló de manera eficiente al Coquillo (Cyperus sp), ya que solo obtuvo 24 y 31% de control en cada uno de los conteos realizados. El Fomesafen a ambas dosis ejerció un control aceptable de las malezas, encontrandose que a mayor dosis el porcentaje de control fue mejor. Este mismo herbicida resultó ser muy efectivo en el control de Chayotillo (Sycios sp) alcanzando a controlar a esta especie hasta en un 100%, superando a las dosis empleadas de Bentazon en donde los porcentajes de control de esta misma maleza fueron del 4 y 11% para la dosis menor y mayor respectivamente.

En relación al Coquillo, el Bentazón mostró cierta especificidad para el control de esta maleza alcanzando porcentajes de control hasta del 100% (Cuadros 2 y 3).

Por lo que se refiere al control manual, el tratamiento limpio durante 30 días mostró un comportamiento similar al presentado por el Bentazón (0.96 kg/ha) en relación a la maleza total, logrando inclusive el mismo porcentaje de control (86%) (Cuadro 3).

En el Cuadro 4, se presentan los rendimientos de grano que se obtuvieron en los distintos tratamientos evaluados, así como el peso seco de maleza presentado en la cosecha. En este Cuadro se puede establecer la relación que existe entre ambas variables, es decir, que a medida que el peso seco de maleza fue mayor, el rendimiento de grano se vió disminuido. En la Fig. 1 se presenta la línea de regresión obtenida para dichas variables, encontrándose que por cada kg de maleza el rendimiento de grano se vió disminuído en 2.24 kg.

Los tratamientos que lograron los mejores rendimientos fueron el Acocolchado, el tratamiento limpio durante todo el ciclo, limpio durante 60 días y los herbicidas Dinoseb , Fomesafen (0.375 kg i.a/ha).

Cabe aclarar que el acolchado superó en cuanto al rendimiento al testigo siempre limpio no solo por la nula presencia de malezas, sino por las ventajas adicionales que representa el uso de este sistema de producción como son el aumento de la temperatura del suelo y la menor evaporación del agua del suelo entre otras.

Por otro lado, pese a que el Dinoseb obtuvo igualdad estadística en cuanto al rendimiento de los tratamientos limpio durante 60 días y Fomesafen (0.375 kg i.a./ha), su uso a la fecha se encuentra restringido, dado que su alta fitotoxicidad representa un grave problema no solo a la flora y fauna, sino al mismo hombre. Por lo que su empleo debe ser bajo condiciones bien controladas.

4. CONCLUSIONES.

1. De los tres métodos de control de maleza evaluados, con el acolchado se logró obtener el máximo rendimiento (17% mayor que con el testigo siempre limpio.

2. Al mantener al cultivo libre de malezas durante los primeros 60 días se alcanzó un rendimiento mayor aunque no significativo al lo grado con el empleo de Dinoseb y Fomesafen (0.375 kg i.a./ha).

3. El Fomesafen a dosis de 0.25 kg i.a./ha superó en cuanto a rendimiento a los herbicidas restantes y al tratamiento limpio durante 30 días, encontrándose un rendimiento similar entre este último y el del Bentazon a dosis de 0.96 kg i.a./ha.

4. Algunos herbicidas resultaron específicos sobre ciertas malezas, como fue el caso del Fomesafen sobre el Chayotillo y del Bentazon sobre el coquillo, así como del pedimethalin y dinoseb sobre el nabo.

5. De acuerdo con el análisis de regresión del peso seco de maleza a la cosecha y el rendimiento de grano, se puede afirmar que éste último se disminuyó a medida que se incremento el peso seco de la maleza.

5. LITERATURA CITADA.

1. Gomez, K.A. y Gomez A.A. 1984. Sattistical Proceđures for Agricultural Research, Second Edition. Willey Interscience pp: 304-306.
- Mojica, Z.S., Van Der Mersh, Ch. y Flores, A.F. 1985. Ensayos de los herbicidas aciflourfen, bentazón y fomesafen en chicharo y frijol en Cuatitlan Izcalli, Edo. de México. En : Resúmenes del VI Congreso Nacional de la Ciencia de la la Maleza. SOMECIMA . pp: 169-174.
3. Ramirez, Z.G. 1985. Efecto del acolchado con polietileno negro en la producción de 4 variedades de frijol en el municipio de Huichapan, Hgo. Tesis de Licenciatura, U.A.E.M.
4. Rosas, A.M., Rangel, F.J. y Hernandez, F.C. 1985. Comparación de métodos de control de malezas en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L) . En: VI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. pp: 338-346.

5. Solórzano, V.E. 1983. Período crítico de competencia entre maleza y frijol de riego en el Pabellón, Ags. Fitotecnia 4(5): 75-89.
6. Tasistro, S.A. 1980. Comparación de herbicidas para el control de maleza en frijol. En: Memorias del I Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. pp: 16-17.

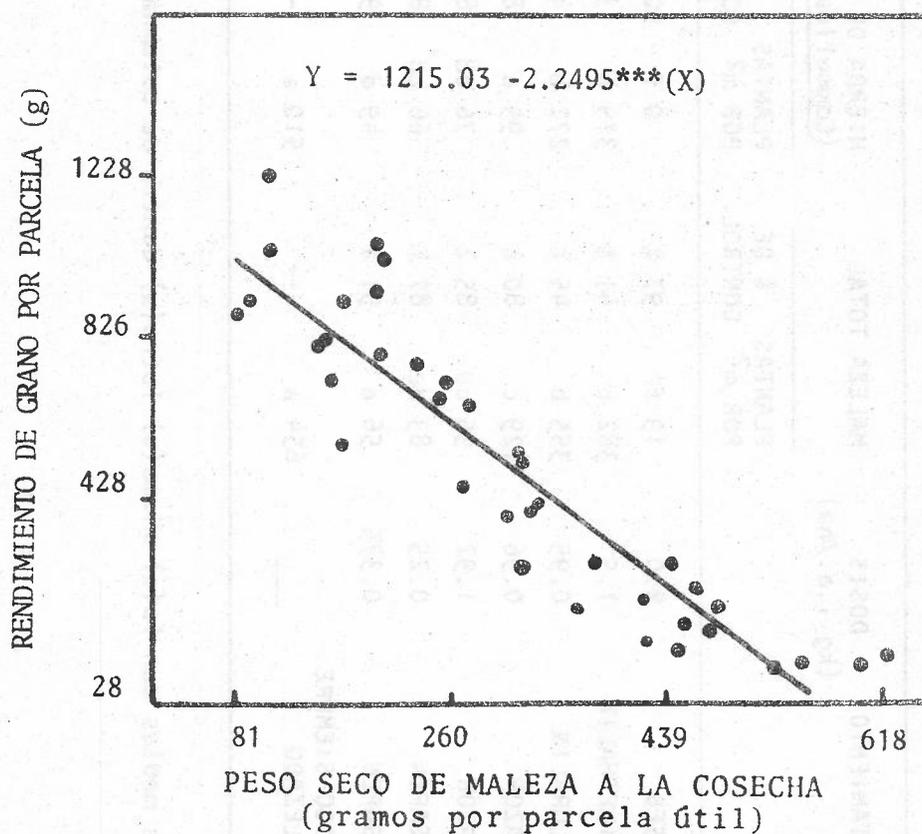


Figura 1. Efecto del peso seco de la maleza a la cosecha, sobre el rendimiento de grano por parcela.

Cuadro 2. Prueba de Duncan y porcentaje de control para las variables: Maleza total, Hierba de pollo Nabo y Coquillo, a los 15 DDA de los herbicidas postemergentes.

TRATAMIENTO	DOSIS (kg i.a./ha)	MALEZA TOTAL		HIERBA DE POLLO (<i>Commelina</i> sp)		NABO (<i>Brassica</i> sp)		COQUILLO (<i>Cyperus</i> sp)	
		PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL
DINOSEB	9.0	19 f*	97 %	0 f	100 %	0 e	100 %	19 ab	24 %
PENDIMETHALIN	1.5	382 b	41 %	314 b	38 %	0 d	100 %	25 a	0 %
TRIFLURALIN	0.95	355 b	45 %	272 b	41 %	36 b	33 %	15 b	40 %
BENTAZON	0.96	129 c	80 %	99 c	81 %	6 c	89 %	0 d	100 %
BENTAZON	1.92	95 cd	85 %	76 cd	85 %	4 c	93 %	0 d	100 %
FOMESAFEN	0.25	83 de	87 %	66 cd	87 %	5 c	91 %	7 c	72 %
FOMESAFEN	0.375	56 e	91 %	49 d	90 %	2 cd	96 %	1 d	96 %
TESTIGO SIEMPRE ENMALEZADO	—	654 a	---	510 a	---	54 a	---	22 ab	---

* Las medias con la(s) misma(s) letra(s) dentro de columna no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 3. Prueba de Duncan y porcentaje de control para las variables: Maleza total, Hierba de pollo, Coquillo y Chayotillo a los 30 DDA de los herbicidas postemergentes.

TRATAMIENTO	DOSIS (kg i.a/ha)	MALEZA TOTAL		HIERBA DE POLLO (<i>Commelina</i> sp)		NABO (<i>Brassica</i> sp)		COQUILLO (<i>Cyperus</i> sp)		CHAYOTILLO (<i>Sycios</i> sp)	
		PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL	PLANTAS POR m ²	% DE CONTROL
DINOSEB	9.0	65 cd*	90 %	5 d	99 %	0 e	100 %	31 a	0 %	0 d	100 %
PENDIMETHALIN	1.5	386 b	41 %	303 b	35 %	14 c	76 %	26 ab	0 %	16 b	21 %
TRIFLURALIN	0.95	395 b	39 %	285 b	39 %	38 b	34 %	19 b	21 %	17 b	37 %
BENTAZON	0.96	92 e	86 %	37 c	92 %	3 de	95 %	8 c	77 %	26 a	4 %
BENTAZON	1.92	65 cd	89 %	38 c	92 %	1 e	98 %	0 d	100 %	24 a	11 %
FOMESAFEN	0.25	52 de	92 %	25 c	95 %	1 e	98 %	8 e	77 %	0 d	100 %
FOMESAFEN	1.50	38 e	94 %	20 c	96 %	1 e	98 %	4 c	84 %	0 d	100 %
LIMPIO 30 DIAS	---	88 c	86 %	31 c	93 %	8 cd	86 %	10 c	59 %	8 c	70 %
TESTIGO SIEMPRE ENMALEZADO	---	651 a	---	464 a	---	58 a	---	24 ab	---	27 a	---

* Las medias con la(s) misma(s) letra(s) dentro de columnas no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 4. Prueba de Duncan para el peso seco de maleza a la cosecha y rendimiento de grano por hectarea

TRATAMIENTO	DOSIS (kg i.a./ha)	PESO SECO DE MALEZA A LA COSECHA		RENDIMIENTO DE GRANO (kg/ha)	PORCENTAJE EN RELACION AL TESTIGO SIEMPRE LIMPIO
		(g/m ²)	% DE CONTROL		
DINOSEB	9.0.	176.2 f*	70 %	1 427.81 c	81.41 %
PENDIMETHALIN	1.5	451.3 b	21 %	214.68 g	12.25 %
TRIFLURALIN	0.95	452.3 b	21 %	215.15 g	12.27 %
BENTAZON	0.96	324.9 d	43 %	645.62 ef	36.82 %
BENTAZON	1.92	377.0 c	34 %	486.88 f	27.76 %
FOMESAFEN	0.25	227.8 e	61 %	1 074.68 d	61.28 %
FOMESAFEN	0.375	183.8 f	68 %	1 359.06 c	77.49 %
LIMPIO 30 DIAS	---	292.7 d	49 %	814.37 e	46.44 %
LIMPIO 60 DIAS	---	97.2 g	84 %	1 599.21 bc	91.19 %
TESTIGO SIEMPRE LIMPIO	---	---	100 %	1 753.90 b	100.00 %
ACOLCHADO	---	---	100 %	2 063.90 a	117.67 %
TESTIGO SIEMPRE ENMALEZADO	---	571.9 a	0 %	57.50 g	3.28 %

* Las medias con la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente entre sí.

SELECCION DE HERBICIDAS APLICADOS EN PRE-TRANS PLANTE EN CHILE.

Medina, C.T. *
Arevalo, V.A.**

Introducción

En el país se siembran alrededor de 15 mil ha de chile ancho y 4 mil de chile pasilla, los principales estados productores son: Guanajuato, San Luis Potosí, Aguascalientes y Zacatecas.

Es una de las principales hortalizas que produce el estado de Guanajuato tanto para mercado local como nacional, los principales municipios donde se siembra son: Salvatierra, Apaseo el grande, Celaya, Dolores Hidalgo, San José Iturbide y San Luis de la Paz.

En el cultivo de chile se utilizan cerca de 150 jornales/ha, la mayoría se utilizan en transplante y deshierbes.

En el cultivo de chile uno de los principales problemas que se presenta es el control de malezas, ya que estas son hospederas de plagas y enfermedades. Causan reducción en rendimiento por competencia, bajan la calidad de fruto y provocan dificultad en la cosecha.

En este cultivo se tienen 2 etapas en las cuales el control de maleza es importante en transplante y al cierre de cultivo.

En El Bajío es poca la información que se tiene en cuanto a control de maleza en chile.

Objetivo.

Evaluar algunos herbicidas que la literatura reporta como selectivos al cultivo en cuanto a su toxicidad y algunos otros no -

selectivos en aplicaciones de pre-plantación buscando que mantenga el cultivo libre de maleza hasta el cierre de cultivo.

Revisión de Literatura

Bagley (1983), reporta que aplicaciones de pre-transplante de alachlor y metolachlor a dosis de 1.5 lb/a reducen^{viga} de la planta de chile variedad California Wonder.

Glaze (1983), Menciona que clorthal dimetil mostró una tolerancia marginal a cultivo de chile.

Retes (1974), Señala que diphenamida aplicado al cierre de cultivo en dosis de 3.25 kg/ha protege al cultivo de la emergencia de maleza por un período de 60 días.

Materiales y métodos

El experimento fue establecido en el Campo Experimental Bajío ubicado en Celaya, Gto., en abril de 1987 bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y 22 tratamientos Cuadro 1. La parcela experimental fue de 5 surcos separados a 1.20 m por 6.0 m de largo. Se aplicaron 4 surcos y se dejó un surco lateral sin aplicar. La distancia entre plantas fue de 0.3 m la dosis de fertilización fue de 140-60-00 la variedad utilizada fue mulato 1. La aplicación de los tratamientos fue antes de transplante. El equipo de aplicación fue una aspersora de motor Robin RS03 con boquillas Tee jet 8003, filtros de 50 mallas/pulg² y una presión de 2.1 kg/cm², La aplicación fue total con un gasto de agua de 360 lt/ha. Se hicieron evaluaciones de daño al cultivo, control de maleza de hoja ancha y angosta en % a los 30 y 60 días de la aplicación. Se realizó un muestreo de malezas a los 30 días en el testigo enhierbado. No se tomó rendimiento ya que el experimento se perdió por exceso de agua.

CUADRO 1. HERBICIDAS Y MEZCLAS DE HERBICIDAS APLICADAS EN CHILE EN PRE-PLANTACION, CAEB, 1987.

Tratamiento	Dosis/ha kg ó lt
1. Metribuzin	0.36
2. Metribuzin	0.72
3. Metribuzin	1.00
4. Clórothal	7.2
5. Chlorothal	10.8
6. Chlorothal	14.4
7. Chlorothal	18.0
8. Diphenamide	7.2
9. Diphenamide	10.8
10. Diphenamide	14.4
11. Diphenamide	18.0
12. Metabenz thiazurón	2.4
13. Metabenz thiazurón	3.6
14. Metabenz thiazurón	4.8
15. Linurón	1.2
16. Linurón	2.4
17. Linurón	3.6
18. Metolachlor	3.6
19. Metolachlor	4.8
20. Metolachlor	6.0
21. Testigo enhierbado todo el ciclo.	
22. Testigo limpio todo el ciclo	

Resultados y discusión

La principal maleza presente en este trabajo y la población por hectárea se presenta en el Cuadro 2. En el Cuadro 3 se presenta el % de control de maleza y daño al cultivo en las 2 evaluaciones llevadas a cabo. En la primera evaluación para hoja ancha el tratamiento testigo limpio es diferente estadísticamente (según Tukey al 5 %) a metribuzin a dosis de 1.0 kg/ha, chlorothal a 10.8, 14.4, 18.0 kg/ha, diphenamida a 14.4 y 18.0 kg/ha y linuron a 2.4 y 3.6 kg/ha los cuales son estadísticamente iguales entre sí, los demás tratamientos tienen controles bajos.

En relación a la hoja angosta el tratamiento testigo limpio, es estadísticamente igual a metolachlor a dosis de 4.8 lt/ha y este a su vez es estadísticamente igual a metolachlor a dosis de 3.6 y 6.0 lt/ha, chlorothal a dosis de 7.2, 10.8, 14.4 y 18.0 kg/ha, los otros tratamientos tienen controles bajos.

En la segunda evaluación para hoja ancha el tratamiento testigo limpio es estadísticamente diferente a metribuzin a dosis de 1.0 kg/ha, chlorothal a 10.8, 14.4 y 18.0 kg/ha, diphenamida a 18.0 kg/ha los cuales son estadísticamente iguales entre sí, los demás tratamientos están bajos en control.

En relación a la hoja angosta el tratamiento testigo limpio es estadísticamente diferente a metribuzin a 1.0 kg/ha, chlorothal 10.8, 14.4 y 18.0, diphenamida 18.0 kg/ha, metolachlor a 3.6, 4.8 y 6.0 lt/ha, que son estadísticamente iguales entre sí. Los demás tratamientos presentaron controles bajos.

En relación al daño al cultivo no hubo diferencia significativa en el análisis de varianza.

CUADRO 2. PRINCIPAL MALEZA PRESENTE EN EL TRABAJO DE SELECCION DE HERBICIDAS EN CHILE, PRE-PLANTACION CAEB. 1987.

Nombre común Hoja ancha	Nombre Científico	Población /ha.
Verdolaga	Portulaca oleracea (L.)	720,000
Hotolillo	Acalipha aliena	515,000
Quesillo	Anoda cristata (L.)	100,000
Coronilla	Tridax coronopifolia (items (L.))	95,000
Chayotillo	Xanthium strumarium (L)	80,000
Quelite bleado	Amaranthus hybridus (L.)	70,000
Quebra platos	Ipomea purpura	5,000
Borraja	Sonchus oleraceus (L.)	40,000
Trebol	Melilotus indicus (L.)	30,000
Golondrina	Euphorbia albomarginata	5,000
Malva	Malva perviflora	10,000
<hr/>		
Total...		1'670,000
<hr/>		
<u>Hoja Angosta</u>		
Camalote	Panicum hali (Vasey)	540,000
Pasto de agua	Echinochloa crusgalli	365,000
Pasto pegarro pa	Setaria verticillata	70,000
<hr/>		
Total...		1'605,000

CUADRO 3% DE CONTROL DE MALEZA Y DAÑO AL CULTIVO
EN CHILE. CEBAJ. 1987.

Tratamiento	Dosis kg ó lt/ha (M.C.)	1a. Eval. % de Control		2a. Eval. % de Control		% de da- ño al - cultivo
		H. Ancha Tukey 5%	H. Angosta Tukey 5 %	H. Ancha Tukey 5%	H. Angosta Tukey 5%	
Metribuzin	0.36	51.3g	40.6 f	56.3 efg	37.4 ef	1.9
Metribuzin	0.72	71.7bcdefg	65.0 def	65.1 def	60.0 d	3.8
Metribuzin	1.0	84.1bc	73.3 cde	82.6 bc	84.0 bc	8.2
Chlorothal	7.2	73.2bcdef	85.2 bcd	63.8 def	81.3 c	0.3
Chlorothal	10.8	80.1bcd	84.1 bcd	82.6 bc	86.5 bc	1.9
Chlorothal	14.4	80.3bcd	90.6 bc	85.2 b	90.3 bc	3.2
Chlorothal	18.0	85.2b	92.7 b	77.3 bcd	93.8 b	3.8
Diphenamida	7.2	71.8bcdefg	50.1 ef	67.4 de	28.6 f	1.3
Diphenamida	10.8	75.2bcdef	65.2 def	70.1 cde	58.8 d	2.5
Diphenamida	14.4	78.8bcde	64.2 def	68.8 de	77.6 c	4.7
Diphenamida	18.0	76.4bcdef	71.4 de	86.5 b	87.5 bc	6.0
Methabenzthiazurón	2.4	54.0f	46.4 f	29.9 i	44.8 def	2.9
Methabenzthiazurón	3.6	63.8cdefg	60.1 ef	32.4 i	48.7 de	4.3
Methabenzthiazurón	4.8	68.8bcdefg	57.5 ef	32.4 i	43.6 def	7.8
Linurón	1.2	56.4efg	45.0 f	33.7 i	31.2 f	0.3
Linuron	2.4	77.7bcde	45.0 f	46.2 ghi	33.7 ef	1.9
Linurón	3.6	85.2b	62.7 ef	46.2 ghi	45.0 def	3.7
Metholachlor	3.6	61.4defg	85.2 bcd	36.2 hi	89.9 bc	1.3
Metholachlor	4.8	75.1 bcdef	94.9 ab	50.0 fgh	92.7 b	2.8
Metholachlor	6.0	75.1bcdef	93.7 b	51.0 fgh	93.8 b	4.7
Testigo Enhierbado		0.0h	0.0 g	0.0 j	0.0 g	0.0
Testigo limpio		100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	0.0

* Letras iguales no difieren significativamente al 5% Tukey.

El Cuadro 4 presenta los tratamientos que presentaron los mejores controles en las 2 evaluaciones llevadas a cabo tanto para hoja ancha como para hoja angosta.

En el Cuadro 5 se presenta un análisis del costo de cada uno de los mejores tratamientos.

Tratamiento	1a. evaluación		2a. evaluación		Dosis kg & litros (M.C.)
	H. Ancha	H. Angosta	H. Ancha	H. Angosta	
Metibuzin	84.1	82.6	77.3	84.1	1.0
Chlorothal	86.2	82.6	84.7	80.1	10.8
Chlorothal	80.3	82.2	80.2	80.3	14.2
Chlorothal	82.8	82.8	82.9	82.2	18.0
Difenarida	82.2	86.2	77.4	78.4	18.0
Metolachlor	82.9		82.2		3.6
Metolachlor	82.7		82.9		4.8
Metolachlor	82.8		82.2		6.0
Testigo enhielado	80.0	0.0		0.0	
Testigo limpio	100.0	100.0	100.0	100.0	

* Letras iguales no difieren significativamente al 5% Tukey.

CUADRO 4. LISTA DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTAN LOS MEJORES CONTROLES DURANTE LAS 2 EVALUACIONES. CHILE CEBAJ.1987.

Tratamiento	Dosis kg ó lt/ha (M.C)	1a. evaluación % de control		2a. evaluación % de control		% de daño al cultivo.
		H. Ancha	H,Angosta	H,Ancha	H,Angosta	
Metribuzin	1.0	84.1	73.3	82.6	84.0	8.2
Chlorothal	10.8	80.1	84.1	82.6	86.5	1.9
Chlorothal	14.4	80.3	90.6	85.2	90.3	3.2
Chlorothal	18.0	85.2	92.7	77.3	93.8	3.8
Diphenamida	18.0	76.4	71.4	86.5	87.5	6.0
Metolachlor	3.6		85.2		89.9	1.3
Metolachlor	4.8		94.9		92.7	2.8
Metolachlor	6.0		93.7		93.8	4.7
Testigo enhierbado		0.0		0.0	00.0	0.0
Testigo limpio		100.0	100,0	100,0	100.0	0.0

* Letras iguales no difieren significativamente al 5 % Tukey.

CUADRO 5. ANALISIS ECONOMICO DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS

Tratamiento	Aplicación total		Aplicación en banda	
	Dosis/ha kg ó lt.	Costo \$	Dosis/ha kg ó lt.	costo \$
Metribuzin	1.0	136 400	0.332	45 284
Chlorothal	10.8	377 460	3.585	125 295
Chlorothal	14.4	503 280	4.780	161 061
Chlorothal	18.0	629 100	5.976	208 861
Diphenamida	18.0	34 950	5.976	208 861
Limpio manual mente 2 des- hierbes	30 jor.	150 000		

Metribuzin \$ 136 400 kg

Clorothal \$ 34 950 kg

Diphenamida \$ 34 950 kg

Precios septiembre 2 de 1988.

Conclusiones

1. Los mejores tratamientos para el control de maleza de hoja ancha y angosta son: Metribuzin a 1,0 kg/ha. Clorothal a dosis de 10.8, 14.4 y 18.0 kg/ha. Diphenamida a 18.0 kg/ha.
2. Cuando el problema son hojas angostas se puede utilizar - Metolachlor a dosis de 3.6, 4.8 y 6.0 lt/ha.
3. Los presentes resultados son aplicables bajo las condiciones de este trabajo. Para otras variedades de chile se sugiere hacer un trabajo de susceptibilidad varietal.

Bibliografía

- * Ferreti, P.A.; Grenoble, D.W.
Napropamide applied pre and post to pepper and tomato trasplants. Weed Abstracts, February 1983, Vol. 32 No.2 (121).
- * Bagley, P.C.; Beste C.E.
Wick-bar application of Glyphosate for tomato and paper Weed Abstracts February 1983, Vol. 32 No.2 (213).
- * Bagley, P.C.; Beste C.E.
Pebulate and other herbicides for transplanted peppers Weed Abstracts February 1983. Vol. 32 No. 2 (214).
- * Trabulsi, I.Y.: Abul-HAYJA 2.
Chemical control of Weeds in transplanted tomatoes in SaudiArabia Weed Abstracts March 1983, Vol. 32 No.3 (462).
- * Gilerath J.P.
Evaluation of Herbicidas for weed control in tomato Weed Abstracts April 1983. Vol. No.4. (664).
- * Glaze, N.C.; phatak S.C.
Herbicide evaluation in direct-seeded pepper for transplant production Weed Abstracts May 1983. Vol. 32 No.5 (935).
- * SAJJA PONGSE, A.; POAN Y C.
- * Weed control For Transplanted Tomatoes
Weed Abstracts August 1983, Vol. 32, No.8 (1934).

* Retes Cázares Enriquez 1974, Control químico de la maleza en Chile en la zona de Aguascalientes. En informe anual - de labores, departamento de hortalizas INIA-CIAB.

Resistant Weed Abstracts, February 1983, Vol. 32 No. 2

(121)

* Bagley, P.C.; Balle C.E. Wicker application of glyphosate for tomato and pepper Weed Abstracts February 1983, Vol. 32 No. 2 (119)

* Bagley, P.C.; Balle C.E. Petalate and other herbicides for transplanted pepper Weed Abstracts February 1983, Vol. 32 No. 2 (118)

* Tapalal, I.; Abul-HALJA S. Chemical control of weeds in transplanted tomatoes in Saudi Arabia Weed Abstracts March 1983, Vol. 32 No. 3 (122)

* Elferath, J.P. Evaluation of herbicides for weed control in tomato Weed Abstracts April 1983, Vol. No. 4 (124)

* Sizem, M.C.; Ghatik S. Herbicide evaluation in direct-seeded pepper for transplant production Weed Abstracts May 1983, Vol. 32 No. 5 (125)

* SALJA FORSE, A.; HALL Y. C.

* Weed control for transplanted tomatoes Weed Abstracts August 1983, Vol. 32 No. 8 (127)

EFFECTO DE ALGUNOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE *Rottboellia* --
exaltata (L.) L.F. EN CAÑA DE AZUCAR.

* Ma. Dolores Morales M.

RESUMEN

Se efectuaron evaluaciones de herbicidas que comúnmente se utilizan en el cultivo de la caña de azúcar sobre la maleza caminadora *Rottboellia exaltata*. Estos fueron: Hexazinona-Diurón, 2,4-D, Ametrina-2,4-D, Diurón y Glifosato, los cuales se aplicaron en diferentes dosis y combinados entre sí en condiciones de invernadero.

En la respuesta que se obtuvo, se observó que la formulación de Hexazinona-Diurón, Ametrina-2,4-D y Diurón + Glifosato fueron efectivos en el control de esta maleza así como el resto de los tratamientos herbicidas que se probaron, los cuales restringieron su materia seca.

Aunque esta respuesta fue efectiva es necesario se efectuó la corroboración de estos herbicidas en el campo.

EFFECTO DE ALGUNOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE *Rottboellia exaltata*
(L.) L.F. EN CAÑA DE AZUCAR

INTRODUCCION

En estudios poblacionales de maleza que se han venido realizando desde hace seis años continuamente en el IMPA, para el conocimiento de la flora que se asocia con la caña de azúcar, se ha observado que las gramíneas constituyen el mayor problema pues predominan con un mayor número de individuos de los que algunos son difíciles de combatir, son más frecuentes y producen infestaciones altamente competitivas para este cultivo, principalmente en épocas de mayor humedad o lluvias; y en períodos de sequía muestran alta resistencia a ésta.

Como un problema reciente para este cultivo en México, se tiene una nueva maleza que corresponde al nombre común de caminadora, zacate peludo, zancaraña, ichtgrass *Rottboellia exaltata* (L.) L.F. de la cual se tiene referencia en México desde 1982 la que fue colectada en un área ruderal y posteriormente en 1984 fue nuevamente identificada en el Ejido Ayagual, Oax. la cual ya ha sido detectada en otras regiones cañeras del país.

Los objetivos que con este trabajo se persiguen, es informar las características biológicas de esta maleza, su descripción como se ha detectado en nuestros campos, su reciente distribución en el país, además el efecto positivo que presentaron algunos herbicidas que son comercialmente frecuentes en los terrenos cañeros de México, así como estos mismos mezclados con otros herbicidas no muy selectivos, con el fin de contar con alguno de estos que pueden ser utilizado para su combate químico.

BIBLIOGRAFIA

Los países como Estados Unidos, Cuba y Puerto Rico consideran a la caminadora, como una mala hierba económicamente importante y peligrosa para la caña de azúcar (7).

En Texas, los investigadores han observado que esta maleza es capaz de desarrollar alturas mayores que la caña, a fin de poder florecer para cumplir con su ciclo biológico y así lograr su reproducción, originando fuertes infestaciones en este cultivo.

En Puerto Rico la apodan yerba "pelua", debido a la mucha vellosidad en el envés de la hoja y vainas, la cual causa daño e irrita la piel a su contacto. Millhollon (1965) reportó a esta maleza como una yerba sumamente problemática en los terrenos cañeros de Lousiana en los cuales presenta grandes infestaciones. (3)

Patterson et. al. (7) menciona que la reproducción de la *Rottboellia-exaltata*, se ve favorecida en climas cálidos con temperaturas medias de 30°C en el día y 25°C por la noche y que es muy sensible a bajas temperaturas por lo que en climas templados a fríos, no es considerada como competitiva. Este autor también informa que otro factor en su contra es la intolerancia de esta maleza hacia el sombreado, el cual reduce su crecimiento y por consiguiente su materia seca, pero que mantiene su capacidad en potencia para crecer desarrollando alturas considerables, en un momento dado en que recibe luz, aún después de haber estado inhibida por la sombra. En un experimento que realizó también este investigador, dice que expuso esta maleza a un 60% de luz y en comparación con un testigo observó que esta ma

leza presentó un 45% de reducción en su materia seca.

MONITOREOS DE CAMPO

En base a recorridos de campo que se realizaron en nuestras áreas cañeras, se identificó a este zacate a orillas y dentro de campos con caña y -- los ejemplares que se han colectado han presentado desde 1 a 3 m de longi-- tud (5); según informes del herbario de la UNAM este reportó un ejemplar de *Rottboellia exaltata* cuya colecta se efectuó en área ruderal (orillas de un camino) de Escarcega, Camp., en 1982 y en 1984 en terrenos cañeros del área de influencia del ingenio Adolfo López Mateos, Oax., ésta ya se ha diseminado en el país y a la fecha se tienen reportes de su aparición en las áreas cañeras de Chetumal, Quintana Roo., en el ingenio Alvaro Obregón, en el -- área del Papaloapan, Ver., en el ingenio Tres Valles y en la región de Córdoba, Ver., en unas parcelas propiedad del ingenio El Potrero del cual se -- recibió su reporte y ejemplares en octubre de 1987.

CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS

La Zancaraña o *Rottboellia exaltata* es una mala hierba anual, que sólo se reproduce por semillas y pertenece a la familia Gramineae, es un zacate vigoroso de raíz fibrosa cuya base del tallo presenta una forma de "tripie" debido a la proliferación de raíces adventicias, es además de hábito erecto robusto y pubescente y logra desarrollar alturas de 1.5 a 2.5 m o más. Las hojas son lanceoladas de color verde pálido y miden entre 20 y 60 cm de largo por 1 a 3 cm de ancho son pubescentes y sus pelos son irritantes al hacer contacto con la piel. Su inflorescencia es simple formada por una espiga solitaria cilíndrica compuesta por artículos que contienen la semilla, -

los que se deprenen uno a uno del ápice hacia la planta y en cada planta puede producir hasta espigas.

Su ciclo de reproducción lo efectúa entre 80 y 100 días y sus semillas germinan entre 8 y 12 días. Se establece en diversos suelos y es común en bordes de carreteras, cultivos de arroz, maíz, caña, etc., se considerará como una maleza altamente nociva (1).

ALGUNAS EXPERIENCIAS Y CONSIDERACIONES EN SU COMBATE

Rodríguez 1984 informa que en Puerto Rico la pobreza en el control de tratamientos en pre-emergencia y la no susceptibilidad de otras especies de malezas a tratamientos post-emergentes, ha aumentado y favorecido el establecimiento de la caminadora la cual es considerada como plaga peligrosa para la producción de sus campos cañeros; entre los factores que este mismo autor afirma que origina este problema, en ese país, son la alta producción de semilla y su germinación alternante de ésta, así como la capacidad de crecer y desarrollar alturas mayores que la caña, además del pobre control con agroquímicos no adecuados.

Entre otras alternativas que se tienen para combatir a esta maleza es considerar que solo se reproduce por vía sexual o semillas, lo cual presenta una oportunidad para reducir en un momento dado su población en el campo, al aplicarle medidas de combate en el estadio de plántula o juvenil antes de que produzca semillas. Otros factores negativos para su desarrollo es la sombra y la baja temperatura lo cual en el caso de la caña es muy favorable ya que entre los métodos de combate para terrenos muy infestados sería muy conveniente el uso de combinación de éstos de manera integral --

que abarcaría desde una buena preparación del suelo siembras de invierno - con variedades de caña de cierre de campo temprano, y la complementación-- con cultivos y herbicidas lo cual proporciónará un buen control para esta mala hierba, ya que la germinación y desarrollo de esta se vería afectada-- por las bajas temperaturas durante esos meses lo cual sería una ventaja pa-- ra el establecimiento de la caña la cual controlaría biológicamente a la -- caminadora.

En algunos países ya se tienen experiencias con una serie de herbici-- das para el control químico de esta maleza así se tiene que Lousiana, USA-- utiliza el trifluralin a razón de 2.2 kg/ha incorporado al suelo en pre- - emergencia, Azulam a 3.7 kg y Azulam + Dalapon + 2,4-D en proporciones de-- 3.7 + 5.0 kg + 2.7 l/ha en post-emergencia. Cuba menciona que usa para su combate Diuron a 4.0 kg y Ametrina en dosis de 4.0 kg/ha República Domini-- cana para el combate de esta maleza Hook y Kitchen (1984) recomendaron -- aplicaciones post-emergentes de la mezcla de Azulam + Dalapon a razón de - 3.7 kg + 3.3 kg/ha sobre la *Rottboellia exaltata* cuando esta formara su -- octavo entrenudo.

De acuerdo a todo lo anterior y no teniendo en México experiencias so-- bre agroquímicos para su combate químico se efectuó al siguiente experimen-- to.

MATERIALES Y METODOS

Se iniciaron trabajos para observar el desarrollo de esta maleza, así como su respuesta hacia algunos de los herbicidas que son de uso comercial en nuestros campos cañeros. El experimento se condujo durante los meses - de enero a julio de 1987 en el invernadero de plagas y enfermedades del --

Centro Nacional de Investigaciones Azucareras del IMPA de Córdoba, Ver.

Para esto se colectó semilla madura que se sembró en cajas germinadoras en las que se depositaron 100 simientes por cada caja a 5 cm de profundidad.

El suelo que se utilizó se desinfectó previo a la siembra, además se le efectuó un análisis físico-químico el cual determinó que fue un suelo arcilloso, ácido de un pH 4.6, rico en fósforo, nitrógeno y materia orgánica.

Se regaron las cajas cada 4 días y se observó la germinación de estas plantas la cual inició a los 9 días posteriores a la siembra.

A los 60 días de nacidas a dichas plantas se les aplicaron una relación de 8 tratamientos de herbicidas con 4 repeticiones los cuales se asperjaron uniformemente mediante una bomba neumática de capacidad 1 l a 30 lb/in de presión con una boquilla de abanico plano.

Los herbicidas que se utilizaron en estos tratamientos se especifican a continuación.

CUADRO 1. Relación de tratamientos herbicidas asperjados sobre *Rottboellia exaltata*. Experimento de Control Químico de Malezas IMPA 1987.

TRATAMIENTOS	DOSIS/HA
1. Diurón	4.0 kg
2. Diurón + Glifosato	1.0 kg + 1.0 l
3. Diurón + 2,4-D	2.5 kg + 2.5 l
4. 2,4-D	3.0 l
5. Hexazinona - Diurón 33% + 2,4-D	1.0 kg + 1.0 l
6. MSMA	3.0 l
7. Ametrina - 2,4-D	5.0 l
8. Testigo	

Una vez aplicados a los 3 y posteriormente cada 5 días, se efectuaron determinaciones de porcentaje de control basadas en la escala del 10 al 100 % que utiliza el Centro de Investigaciones Europeo (EWRC) para estas condiciones. Al observarse el efecto de muerte total de las plantas y por lo consiguiente la terminación de la acción herbicida, se consideró cosechada cada uno de estos tratamientos a los que se les determinó su peso fresco y seco en gr.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de germinación, mostraron que las semillas de esta maíza iniciaron su germinación a los 9 días y fue uniforme entre los 10 y 12 días en que se concluyó totalmente, del total de semillas sembradas germinaron un 85%.

DATOS DEL PORCIENTO DE CONTROL

En el cuadro 2 se anotan las calificaciones efectuadas las que, indicaron que la formulación de Ametrina -2,4-D a razón de 5 l/ha; Diurón + 2,4-D en dosis de 2.5 kg + 2.5 l/ha; Diurón + Glifosato a 1 kg + 1 l/ha provocaron la muerte a las plantas a los 10 y 15 días posteriormente de haber sido aplicadas; y la Hexazinona-Diurón 33% + 2,4-D a 1 kg + 1 l/ha causó la muerte total en la caminadora a los 20 días después.

El resto de los tratamientos también fueron efectivos sobre este espécimen a los 25 días posteriores, los cuales lograron un 100% de control, con excepción del Diurón a razón de 4 kg/ha, el cual mostró un efecto lento y a esta fecha sólo presentó un 80% de control. Cuadro 2.

MATERIA SECA

En el rendimiento que se obtuvo de materia seca, expresado en el cuadro 3, se observa que todos los tratamientos herbicidas que se aplicaron - fueron menores estadísticamente al testigo el cual mostró la mayor cantidad de materia seca, por lo que se puede decir que presentaron una buena - efectividad sobre esta mala hierba. Las aspersiones con Diurón + Glifosato fueron en las que se observó la mayor reducción de peso seco lo cual de - mostró que esta mezcla enseguida de ser aplicada a esta maleza le detuvo - su crecimiento no permitiéndole generar más biomasa. De la misma manera - se comportaron los tratamientos con Diurón + 2,4-D, Hexazinona-Diurón 33% + 2,4-D y la aplicación únicamente de 2,4-D.

En los cuadros 2 y 3 que a continuación se enuncian se muestran los - resultados del por ciento de control que se obtuvo en los días en que se ca - lificó así como rendimiento de materia seca que se obtuvo al cosechar el - experimento, además de la correlación graficada de estos resultados enun - ciada en la Figura 1 referente a cada uno de los tratamientos en estudio.

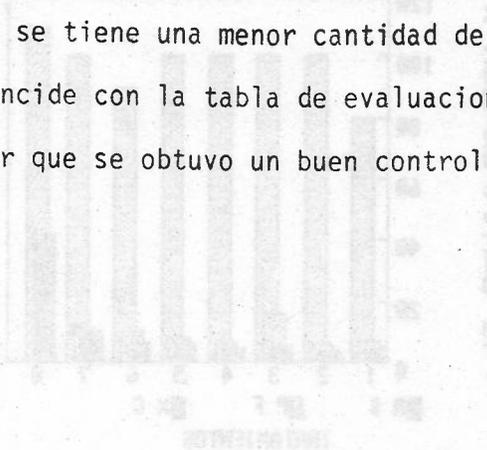
CUADRO 2. Resultados del porcentaje de control que se obtuvieron en los diferentes días posteriores a la aspersion sobre *Rottboellia exaltata* (L.) L.F. IMPA de Córdoba, Ver. 1987.

TRATAMIENTOS	dosis/ha	% DE CONTROL DIAS DESPUES					
		3 días	5 días	10 días	15 días	20 días	25 días
Diurón 80	4.0 kg	40	60	60	80	80	80
Diurón + Glifosato.	1.0 kg + 1.0 l	50	60	85	100	100	
Diurón + 2,4-D	2.5 kg + 2.5 l	70	70	85	100	100	
2,4-D	3 l	60	60	80	90	100	
Hexazinona-D 33% + 2,4-D	1.0 kg + 1.0 l	60	70	90	90	100	
MSMA	3.0 l	50	60	90	90	90	100
Ametrina -2,4-D	5.0 l	60	90	100	100	100	
Testigo		0	0	0	0	0	0

CUADRO 3. Rendimiento de materia seca, peso fresco y humedad en gr/0.2 m² de la maleza *Rottboellia exaltata* a los 90 días después de emergencia. IMPA de Córdoba, Ver. 1987.

TRATAMIENTO	*Pc/ha	PESO EN gr			% de reducción vs testigo
		Fresco	Humedad	Materia seca	
Diurón 80	4.0 kg	7.1	2.34	4.7	
Diurón + Glifosato	1.0 kg + 1l	6.1	2.87	3.3	
Diurón + 2,4-D	2.5 kg + 2.5 l.	15.7	10.80	4.9	
2,4-D	3.0 l	6.2	1.50	4.7	
Hexazinona-D 33% + 2,4-D	1.0 kg + 1.0 l	7.6	1.90	5.7	
MSMA	3.0 l	10.0	3.80	6.2	
Ametrina -2,4-D	5.0 l	11.4	1.43	10.0	
Testigo		109.5	67.60	41.9	
MDS 0.05		65.3	39.07	10.38	

Enseguida se presentan estos valores graficados en la fig. 1 en la que se puede apreciar la relación inversa que expresa que cuando se presenta un excelente control se tiene una menor cantidad de materia seca y menor humedad, lo cual coincide con la tabla de evaluaciones visuales de la escala EWRC para afirmar que se obtuvo un buen control en una población de individuos vegetales.

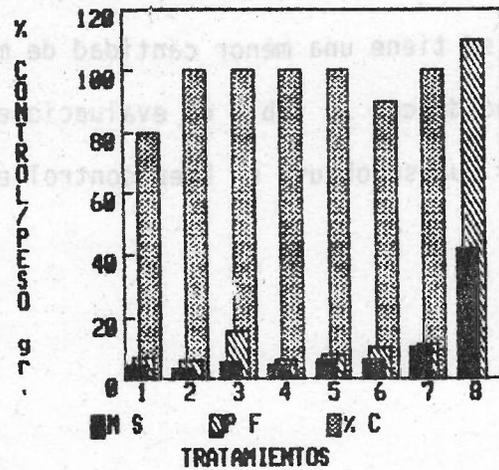


MS = Materia seca
 PI = Pese fresco
 KC = Porcentaje de control

En la gráfica anterior se aprecia el comportamiento de los tratamientos en los dos presentadores de buen control, la reducción del rendimiento de materia seca se vio restringido lo cual no sucedió con el testigo el que obtuvo la mayor cantidad.

Generalizando se puede comentar, que esta evaluación fue positiva evidentemente en los objetivos que se persiguieron en este trabajo, donde se obtuvo una respuesta excelente, en cuanto al compuesto etéreo nicotínico de los herbicidas probados sobre las laminas, como lo denotaron las evaluaciones agronómicas efectuadas, sin embargo con el fin de corroborar esta respuesta es necesario se efectúen pruebas similares en el campo, en donde

CONTROL QUÍMICO DE *Rottboellia exaltata*



MS = Materia seca
 PF = Peso fresco
 %C = Porcentaje de control

En la gráfica anterior se aprecia el comportamiento de los tratamientos en los que presentaron un buen control, la reducción del rendimiento de materia seca se vió restringido lo cual no sucedió con el testigo el que obtuvo la mayor cantidad.

Generalizando se puede comentar, que esta evaluación fue positiva evidentemente en los objetivos que se persiguieron en este trabajo, donde se obtuvo una respuesta excelente, en cuanto al comprobado efecto biocida de los herbicidas probados sobre la Caminadora, como lo denotaron las evaluaciones agronómicas efectuadas, sin embargo con el fin de corroborar esta respuesta es necesario se efectúen pruebas similares en el campo, en donde

se tienen condiciones diferentes así como también considerar la evaluación del efecto de éstas en las diferentes variedades de caña principalmente en lo que respecta a la mezcla de Diurón + Glifosato en dosis de 1 kg + 1 l/ha.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que este trabajo se condujo y lo anteriormente mencionado se puede concluir lo siguiente.

- La Caminadora o *Rottboellia exaltata* demostró ser sensible a los tratamientos herbicidas en estudio, principalmente a la Ametrina combinada con 2,4-D en dosis de 5 l/ha y a la mezcla de Diurón 80 + Glifosato a 1 kg + 1 l/ha los que le causaron la muerte a los 10 y 15 días después respectivamente.

- Las formulaciones Hexazinona-Diurón al 33% con 2,4-D a razón de 1 kg + 1 l y el 2,4-D a 3 l/ha también demostraron una buena efectividad - los cuales presentaron un control del 100% a los 20 días.

- El comportamiento que se observó en cuanto a la reducción considerable que estos tratamientos originaron sobre la materia seca de la caminadora, se puede considerar como una buena alternativa para el control químico de esta maleza siendo convenientes para campos con cultivos las aspersiones en banda de Ametrina -2,4-D a 5 l/ha; en forma dirigida hacia la maleza los herbicidas Hexazinona-Diurón 80 33% + 2,4-D a 1 kg + 1 l/ha; 2,4-D a 3 l/ha y el MSMA a 3 l/ha. Para alrededores y drenes y calles el uso de Diurón + Glifosato a razón de 1 kg + 1 l sería más conveniente.

- La diseminación que actualmente presenta esta mala hierba en el país y la experiencia que otros países informan al respecto, representa un peligro en México no solo para la caña sino para otros cultivos con los cuales también convive, por lo que es recomendable una continua vigilancia de nuestros terrenos y eliminarla al iniciar su establecimiento en su fase vegetativa. En terrenos donde se encuentra ya establecida para abatir su infestación, aprovechando su sensibilidad a las bajas temperaturas y al sombreado se debe efectuar un control integrado que abarque desde una buena preparación del suelo con siembras de invierno, utilizando variedades de cierre rápido con la alternancia del uso de cultivos y herbicidas.

- El comportamiento de estos tratamientos se debe observar en condiciones de campo, para corroborar la positiva efectividad que presentaron en condiciones de invernadero.

BIBLIOGRAFIA

1. Cardenas, J.E.C. et. al. 1972. Tropical weed Malezas Tropicales. ICA-IPPC. Bogotá, Colombia Vol. 1.
2. García, A.J.V. 1980. *Rottboellia exaltata* L.F. Rhane Poulenc. ANDINA. Perú, Escrito pp. 15.
3. Gómez, F.M.A. 1985. *Rottboellia exaltata* L.F. Gramineae una nueva maleza en el cultivo de la caña de azúcar en la región del Papaloapan. Divulgación Técnica. Folleto IMPA de Azúcar, S.A. pp. 11 México.
4. IMPA. Informe Técnica 1983. Divulgación Técnica Libro No. 23. IMPA de Azúcar S.A. pp. 82 y 83. México.

5. Morales M.M.D. 1988. Reportes de la diseminación de la Caminadora, za cate indio, peludo, ichtgrass, *Rottboellia exaltata* (L.) L.F. en las zo nas cañeras de México y algunos avances experimentales e indicaciones - sobre su control. CNIA-IMPA de Azúcar S.A. Escrito para sumario pp. 4. México.
6. Rincones D. 1984. El control de malezas en caña de azúcar en Venezuela- Proc. Inter-American Sugar Cane Seminars Weed control and Ripeners p. - 390-386 Miami, Florida. U.S.A.
7. Rodríguez, L.J. 1984. Un yerbajo de pontecial importancia para la pro-- ducción de caña de azúcar en Puerto Rico. Proc. Inter-American Sugar - Cane Seminars Weed Control and Ripeners p. 446-4750 Miami, Florida. U. S.A.

En la gráfica anterior se aprecia el comportamiento de los tratamientos en los que presentaron un buen control, la reducción del rendimiento de materia seca se vió restringido lo cual no sucedió con el testigo el que obtuvo la mayor cantidad.

Generalizando se puede comentar, que esta evaluación fue positiva -- evidentemente en los objetivos que se persiguieron en este trabajo, donde se obtuvo una respuesta excelente, en cuanto al comprobado efecto biocida de los herbicidas probados sobre la Caminadora, como lo denotaron las evaluaciones agronómicas efectuadas, sin embargo con el fin de corroborar esta respuesta es necesario se efectúen pruebas similares en el campo, en donde se tienen condiciones diferentes así como también considerar la evaluación del efecto de éstas en las diferentes variedades de caña principalmente en lo que respecta a la mezcla de Diurón + Glifosato en dosis de 1 kg + 1 l/ha.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que este trabajo se condujo y lo anteriormente mencionado se puede concluir lo siguiente.

- La Caminadora o *Rottboellia exaltata* demostró ser sensible a los tratamientos herbicidas en estudio, principalmente a la Ametrina combinada con 2,4-D en dosis de 5 l/ha y a la mezcla de Diurón 80 + Glifosato a 1 kg + 1 l/ha los que le causaron la muerte a los 10 y 15 días después respectivamente.

- Las formulaciones Hexazinona-Diurón al 33% con 2,4-D a razon de -

1 kg + 1 l y el 2,4-D a 3 l/ha también demostraron una buena efectividad - los cuales presentaron un control del 100% a los 20 días.

- El comportamiento que se observó en cuanto a la reducción considerable que estos tratamientos originaron sobre la materia seca de la caminadora, se puede considerar como una buena alternativa para el control químico de esta maleza siendo convenientes para campos con cultivos las aspersiones en banda de Ametrina -2,4-D a 5 l/ha; en forma dirigida hacia la maleza los herbicidas Hexazinona-Diurón 80 33% + 2,4-D a 1 kg + 1l/ha; 2,4-D a 3 l/ha y el MSMA a 3 l/ha. Para alrededores y drenes y calles el uso de -- Diurón + Glifosato a razón de 1 kg + 1 l sería más conveniente

- La diseminación que actualmente presenta esta mala hierba en el -- país y la experiencia que otros países informan al respecto, representa un peligro en México no solo para la caña sino para otros cultivos con los -- cuales también convive, por lo que es recomendable una continua vigilancia de nuestros terrenos y eliminarla al iniciar su establecimiento en su fase vegetativa. En terrenos donde se encuentra ya establecida para abatir su infestación, aprovechando su sensibilidad a las bajas temperaturas y al sombreado se debe efectuar un control integrado que abarque desde una buena preparación del suelo con siembras de invierno, utilizando variedades -- de cierre rápido con la alternancia del uso de cultivos y herbicidas.

- El comportamiento de estos tratamientos se debe observar en condiciones de campo, para corroborar la positiva efectividad que presentaron -- en condiciones de invernadero.

BIBLIOGRAFIA

1. Cardenas, J.E.C., et.al. 1972. Tropical weed Malezas Tropicales. ICA-IPPC. Bogotá, Colombia Vol. 1.
2. García, A.J.V. 1980. *Rottboellia exaltata* L.F. Rhane Poulenc. ANDINA. Perú. Escrito pp. 15.
3. Gómez, F.M.A. 1985. *Rottboellia exaltata* L.F. Gramineae una nueva ma^lleza en el cultivo de la caña de azúcar en la región del Papaloapan. Divulgación Técnica. Folleto IMPA de Azúcar S.A. pp. 11 México.
4. IMPA. Informe Técnico 1983. Divulgación Técnica Libro No. 23. IMPA de Azúcar S.A. pp. 82 y 83. México.
5. Morales M.M.D. 1988. Reportes de la diseminación de la Caminadora, -zacate indio, peludo, ichtgrass, *Rottboellia exaltata* (L.) L.F. en las zonas cañeras de México y algunos avances experimentales e indicaciones sobre su control. CNIA-IMPA de Azúcar S.A. Escrito para sumario - pp. 4. México.
6. Rincones D. 1984. El control de malezas en caña de azúcar en Venezuela Proc. Inter-American Sugar Cane Seminars Weed control and Ripeners p. 390-386 Miami, Florida. U.S.A.
7. Rodríguez, L.J. 1984. Un yerbajo de potencial importancia para la producción de caña de azúcar en Puerto Rico. Proc. Inter-American Sugar - Cane Seminars Weed Control and Ripeners p. 446-4750 Miami, Florida. U. S.A.

ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y RESIDUALIDAD DE FOMESAFEN
EN LA ROTACION FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) -
MAIZ (Zea mays L.) EN CHAPINGO, MEXICO.

BOLAÑOS, E.A.*
MEDINA, P.J.L.**
URZUA, S.F.**
VIEZCA, G.F.C.**

RESUMEN

Como una continuidad del estudio iniciado en mayo de 1987, cu yos objetivos fueron evaluar la actividad biológica de fomesafen en - el cultivo de frijol, su residualidad al rotar con maíz y algunos fac tores climáticos y edáficos que influyen sobre la acción del mismo, - se establecieron en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo dos experimentos de frijol, en abril 14 y mayo 26 de 1988. En ambos casos se utilizó un diseño de Bloques al Azar con 4 repeti- ciones; los tratamientos evaluados fueron: fomesafen (0.187, 0.250, 0.312, 0.375, 0.437, 0.500, 0.562, 0.625, 0.687, y 0.750 kg/ha). En el mismo lugar se instaló un experimento de maíz sembrado bajo el sis tema de labranza cero y mínima. En invernadero se diseño un facto - rial 3 X 3; para evaluar el efecto de la humedad del suelo en el re- brote de la maleza. También se establecieron dos experimentos utili- zando diferente tipo de suelo en invernadero, en donde se hizo una - aplicación intencionada y se sembró maíz a intervalos diversos. Los resultados de campo nos indican que en cuanto a control, las dosis - más altas mantienen una mejor estabilidad; siendo los factores clima- ticos determinantes en la actividad del producto ya que esta fue me- jor cuando la humedad relativa y la precipitación eran altas 10 días antes de la aplicación de los tratamientos y 15 días después de la - misma. En invernadero cuando se hizo aplicación intencionada a dife-

* Estudiante de Maestría en Ciencias en Protección Vegetal, Depto. de Parasitología Agrícola. U.A.CH.

**Profesor - Investigador del Departamento de Parasitología Agrícola. U.A.CH.

rentes dosis y tipos de suelo, a los 180 días después de la aplicación hay residuos no habiendo diferencia entre tratamientos y tipos de suelo. De igual forma al aplicar 0.375 Kg/ha en el frijol y maleza sembrados en invernadero, no hay efecto de la humedad del suelo en el rebrote pero 166 días después de la aplicación persisten los efectos residuales en plantas de maíz.

INTRODUCCION

El frijol y el maíz son la base de la alimentación de los mexicanos y de otros países, siendo una importante fuente de proteína vegetal. El consumo en México no está determinado por su riqueza alimenticia sino por las costumbres locales y regionales.

Esta especie, es la segunda en importancia; para el año de 1983, se cosechó una superficie aproximada de 2 mil millones de hectáreas y un rendimiento promedio de 642 Kg/ha. El 89% de la superficie total nacional se cultiva bajo condiciones de temporal; los bajos rendimientos obedecen a varias causas entre las que se tienen: técnicas de cultivo deficientes, limitado uso de fertilizantes, insecticidas y la competencia que ejerce la maleza (Reyes, 1985).

El maíz ocupa el tercer lugar en la producción mundial de cereales. En más de 70 países incluyendo 53 en vías de desarrollo se siembran más de 100 000 ha. anualmente, logrando con esto que sea el cultivo de mayor distribución en el mundo. En México es el principal producto básico debido a que se cultiva alrededor del 50% de la superficie laborable (CIMMYT, 1981).

En la práctica el control de la maleza se lleva a cabo por diversos métodos, siendo entre ellos el uso de sustancias químicas (herbicidas); sin embargo estas tienen algunos limitantes, entre otros - su prolongada residualidad en el suelo, puede originar problemas en rotaciones de cultivos, causar efectos adversos en los agrosistemas e incrementar la posibilidad del desarrollo de resistencia.

Por lo anteriormente expuesto se vió la necesidad de realizar la presente investigación, cuyos objetivos de estudio fueron los siguientes:

OBJETIVOS

- 1.- Determinar la dosis óptima de fomesafen para el control de la maleza en el cultivo de frijol.
- 2.- Determinar la vida activa de fomesafen en el suelo aplicado en frijol, con la finalidad de preveer daños al rotar con maíz.
- 3.- Determinar algunos de los factores ambientales y edafícar que influyen sobre la actividad biológica y residualidad de fomesafen.

REVISION DE LITERATURA

Pavese (1983), señala que en la 9a reunión sobre malezas y su control, celebrado en Santa Fé Argentina en agosto de 1982, se presentó información sobre las propiedades químicas y modo de acción de fomesafen, además de una relación de malezas susceptibles y dosis requeridas para el control de ellas. El mismo autor indica que estos resultados estan dados de ensayos realizados en Argentina, Brasil, Canadá y Estados Unidos. Estos estudios muestran que aplicaciones postemergentes de fomesafen a las dosis de 0.125 y 2.2 Kg i.a./ha en el cultivo de soya, no presentaron efectos residuales al siguiente cultivo que fue trigo; pero al sembrar maíz y sorgo seis meses después de aplicar fomesafen en dosis de 0.5 Kg i.a./ha, los riesgos fueron altos.

Kleifeld, et al (1985), realizaron evaluaciones de fomesafen en tratamientos de preemergencia, para el control de la maleza en los cultivos de algodón, alberjón, garbanzo y frijol (phaseolus vulgaris), siendo selectivo a todos los vultivos, además presentó buena selectividad en tratamientos de postemergencia cuando se aplicaba en frijol. En aplicaciones de preemergencia en garbanzo y alberjón controlo malezas de invierno, mientras que aplicaciones de otoño e invierno fueron efectivas para la preparación de presiembras de algodón. Efectos residuales de aplicaciones de invierno son acarreadas al siguiente verano. En mezcla de tanque fomesafen con triflurolina incorporados antes de la siembra, proporciono amplio espectro de control de maleza, incluyendo Solanum nigrum y Xanthium spp., en el cultivo

de algodón.

Vidal, et al (1983), realizaron 12 ensayos en las principales áreas cultivadas de soya en los Estados de Sao Paulo, Panamá, Río Grande del Sur Mato Grosso del Sur Brasil, cuyo objetivo fué evaluar la eficiencia de fomesafen para el control de malezas y comparar su eficacia con dosis equivalentes de acifluorfen; además de determinar la selectividad de los compuestos en dicho cultivo. Las dosis de fomesafen fueron 100, 150, 200, 250 y 300 gr de i.a./ha; acifluorfen en dosis de - 100, 150, 200 y 250 gr de i.a./ha. Condiciones ambientales adversas, tales como baja humedad del suelo y del aire y el estado de desarrollo del cultivo afectaron el comportamiento de los productos. Los ensayos donde los productos fueron aplicados en suelos secos, baja humedad relativa del aire y malezas mostrando stress hidrico, hubo baja eficiencia de control. Fomesafen fué selectivo al cultivo, mientras que acifluorfen presento fitotoxicidad de 19% a los 7 días. Fomesafen fué eficiente para un amplio espectro de malezas de hoja ancha.

El cultivo de soya ha mostrado ser resistente al fomesafen a dosis de hasta 4.0 K/ha. En estudios preliminares, se ha notado tolerancia por parte de frijoles del genero Phaseolus incluyendo frijoles verdes y frijoles blancos, y en cultivos de cobertura leguminosa Pueraria y Calapogonium. Fomesafen, es más eficaz contra maleza en crecimiento activo, es decir cuando la temperatura humedad del suelo y la humedad del aire son altas. Sin embargo dichas condiciones combinadas con mucho sol, son las que también causan más fitotoxicidad para el cultivo. Con baja humedad relativa, inferior al 45%, o si las malezas padecen falta de agua, la actividad puede quedar reducida, - condicionado al control incompleto de las malezas y el rebrote. La lluvia que caé durante la primera semana después de la aplicación - transporta el fomesafen al suelo y puede facilitar el control de algunas especies de maleza por absorción por las raíces. En rotación soya-trigo de 5 a 6 meses después de aplicar fomesafen a dosis de - 0.5 a 1.0 Kg/ha, no se observo ningún daño; sin embargo el maíz y el sorgo son menos resistentes y queda la posibilidad de daño a dichos cultivos en algunos tipos de suelo (Boletín de datos, sin fecha).

MATERIALES Y METODOS

Localización.- Los estudios se llevaron a cabo en invernadero y en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo de febrero a octubre de 1988.

Variedad.- En ambos experimentos de campo y en invernadero se utilizó frijol de la variedad "Canario 101", cuya semilla fue tratada previo a la siembra con arazán en proporción de 2.0 gr/kg de semilla.

Preparación del terreno.- La preparación se realizó en la forma tradicional como lo hacen los productores, consistiendo esta de: un barbecho, dos rastreas y el surcado a 60 cm.

Fertilización.- Previo a la siembra se aplicó el tratamiento 40-40-00, siendo las fuentes sulfato de amonio y superfosfato de calcio simple respectivamente.

Siembra.- Se instalaron dos fechas de siembra de frijol en el campo el 14 de abril y 26 de mayo en cada una se aplicaron los tratamientos de dosis de fomesafen indicados en el Cuadro 1.

Diseño Experimental.- En campo para el arreglo de las unidades experimentales se usó el diseño "Bloques al Azar" con cuatro repeticiones en ambas fechas de siembra. La unidad experimental constó de 15 m², siendo 5 surcos separados a 0.6 m y una longitud de 5 m, considerando como parcela útil los tres surcos centrales. Conjuntamente se realizaron en invernadero tres experimentos.

Tratamientos. Los tratamientos involucrados en los estudios tanto de campo como de invernadero se indican en el Cuadro 1.

Equipo de aplicación.- Los tratamientos herbicidas se aplicaron con una aspersora manual de mochila con capacidad de 15 lt. El tipo de boquilla utilizado en ambos casos fue de la serie TEE-JET 8004 y los volúmenes de aplicación fueron de 331 y 450 lt/ha respectivamente.

Evaluaciones.- Las variables consideradas en ambos experimentos de frijol fueron las siguientes: fitotoxicidad al cultivo, control de maleza, vainas por planta y rendimiento. Para medir el efecto fitotóxico, se procedió a hacerlo en forma visual a los 5 y 15 días

CUADRO 1. Tratamientos evaluados en el estudio: actividad biológica y residualidad de fomesafen en la rotación frijol-maíz en cada fecha de siembra. Chapingo, México 1988.

TRATAMIENTOS	p.c./ha (lt)	i.a./ha (kg)
1. Fomesafen	0.748	0.187
2. Fomesafen	1.000	0.250
3. Fomesafen	1.248	0.312
4. Fomesafen	1.500	0.375
5. Fomesafen	1.748	0.437
6. Fomesafen	2.000	0.500
7. Fomesafen	2.248	0.562
8. Fomesafen	2.500	0.625
9. Fomesafen	2.748	0.687
10. Fomesafen	3.000	0.750

NOTA: A todos los tratamientos se les agregó 0,2% del surfactante "Agral", equivalente a 2 ml por litro de mezcla aplicado.

después de la aplicación (para las dos fechas de siembra). Para determinar el porcentaje de control de maleza, este se hizo en forma cualitativa a los 3, 21, 41 y 69 días para la primera fecha de siembra y a los 8, 24, 38 y 69 días después de la aplicación para la 2a fecha de siembra. Para el número de vainas por planta cinco días antes de la cosecha dentro de cada parcela útil de cada uno de los tratamientos, se tomaron al azar diez plantas contándoles el número de vainas. Finalmente para medir el rendimiento se cosecho toda la parcela útil (3 surcos), se extrajo el frijol de las vainas, se asoleo y la humedad del grano fue ajustada al 13%, mediante un determinador de humedad electrónico marca "Digital Moisture Computer 700", el peso del grano se determino mediante una Balanza Granataria con capacidad de 0.5Kg.

Para medir el efecto residual, en el lote de la primera siembra se sembro maíz bajo el sistema de labranza cero y mínima, al mismo tiempo, se muestreo suelo y en invernadero se sembro maíz. En ambos casos se evaluo % de germinación y materia seca a los 45 días después de la siembra.

RESULTADOS

Fitotoxicidad.- Ninguna de las dosis evaluadas en campo y en invernadero presentaron efectos fitotóxicos al cultivo, lo cual concuerda con resultados de otros estudios, señalando que el cultivo de soya y frijoles del genero Phaseolus son capaces de tolerar de 2.2 a 4.0 Kg/ha (Pavese, 1983; Kleifeld, et al 1985; Boletín sin fecha).

Control de maleza.- La diversidad de maleza en las dos fechas de siembra en ambos experimentos estuvo integrada por las siguientes especies, en orden de importancia: Simsia amplexicaulis, Amaranthus hybridus, Cynodon dactylon, Eleusine indica, Cyperus esculentus, Chenopodium album, Solanum rostratum. En cuanto a la efectividad hay que señalar que en el primer experimento cuya fecha de siembra fue el 14 de abril de 1988, se hizo notar un rebrote de maleza, siendo este más notorio para S. amplexicaulis, sobre todo en los tratamientos fomesafen en las dosis de 0.187, 0.250 y 0.312 Kg/ha, esto concuerda con estudios realizados en donde citan que con humedad relativa inferior al 45% o cuando la maleza padece falta de agua se presenta rebrote, con condiciones que se presentaron para este caso temperatura 21.46°C y 21.87°

C, H.R. 46 y 44%, precipitación 1.3 y 8.1 ml, 10 días antes y 10 días después de la aplicación de los tratamientos respectivos (Boletín sin fecha y Vidal, et al 1983). Por el contrario las dosis de 0.375 a 0.750 Kg/ha mostraron un control más estable y superior al 88% al momento de realizar la última evaluación (Cuadro 2.).

Para la segunda fecha de siembra (26 de mayo de 2988) únicamente se observó rebrote en la dosis más baja (0.187 Kg/ha) sin embargo es necesario recalcar que las condiciones fueron diferentes (Temperatura 18.12 y 18.91°C, H.R. 80 y 68%, precipitación 153.9 y 53.8 ml 10 días antes y 10 días después de la aplicación respectivamente. En general la actividad de fomesafen fue superior al 94% de control (Cuadro 3).

Vainas por planta.- El análisis de varianza con un nivel de significancia de 0.05 para la primera fecha de siembra nos indica que no existen diferencias significativas entre tratamientos, no siendo así para la segunda fecha de siembra, aunque no se aprecia una correlación entre vainas y cantidad de producto (Cuadro 4).

Rendimiento.- El análisis de varianza, con la misma significancia para la primera siembra nos muestra que existen diferencias significativas entre tratamientos, siendo los de una menor producción aquellos en los que se presentó rebrote de la maleza, esto indica que el rebrote a pesar de estar fuera del período crítico sí repercutió en el rendimiento; además se dificultó la cosecha (Cuadro 5).

Para la segunda siembra, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, esto se relaciona con una mejor estabilidad del producto en las respectivas dosis.

Germinación. No se presentó ningún efecto sobre la germinación de maíz en campo en ambos tipos de labranza, así como en los diferentes trabajos realizados en invernadero y en todas las dosis evaluadas.

Residualidad.- Cuando se hizo aplicación intencionada de las diez dosis evaluadas en macetas en diferentes tipos de suelo y en condiciones naturales se encontró que en todos los tratamientos a los 210 días después de la aplicación existen efectos residuales significativos en todos los tratamientos y en ambos tipos de suelo. Manifes

CUADRO 2. Porcentaje de control de maleza en el estudio: actividad biológica y residualidad de fomesafen en la rotación frijol-maíz (2a. etapa) Chapingo, México, 1988

TRATAMIENTO	1a. EVAL. 3 d.d.a.	2a. EVAL. 21 d.d.a.	3a. EVAL. 41 d.d.a.	4a. EVAL. 69 d.d.a.
1. Fomesafen (0.187)	96.7	93.5	87.7	80.7*
2. " (0.250)	95.5	93.0	88.2	82.2*
3. " (0.312)	95.5	95.0	89.2	83.7*
4. " (0.375)	98.0	95.7	91.7	88.5
5. " (0.437)	98.5	96.7	95.0	94.2
6. " (0.500)	98.5	97.5	97.2	95.7
7. " (0.562)	99.0	98.5	98.2	96.2
8. " (0.625)	98.2	97.7	97.0	96.0
9. " (0.687)	99.0	98.7	98.5	97.5
10. " (0.750)	99.0	98.5	98.5	97.7

CUADRO 3. Porcentaje de control de maleza en el estudio: actividad biológica y residualidad de fomesafen en la rotación frijol-maíz (3a. etapa) Chapingo, México, 1988

TRATAMIENTO	1a. EVAL. 8 d.d.a.	2a. EVAL. 24 d.d.a.	3a. EVAL. 38 d.d.a.	4a. EVAL. 69 d.d.a.
1. Fomesafen (0.187)	94.2	89.2	77.7	71.2*
2. " (0.250)	96.0	95.5	93.7	94.2
3. " (0.312)	97.0	96.5	95.2	95.5
4. " (0.375)	98.0	96.7	93.2	92.2
5. " (0.437)	98.5	98.0	97.5	93.0
6. " (0.500)	99.0	99.0	98.7	97.5
7. " (0.562)	98.7	99.0	98.7	98.7
8. " (0.625)	99.0	99.0	99.0	98.7
9. " (0.687)	99.0	99.0	99.0	99.0
10. " (0.750)	99.0	99.0	99.0	99.0

CUADRO 4. Comparación de medias (Tukey) para la variable vainas por planta, promedio obtenido de 10 plantas en el estudio: actividad biológica y residualidad de fomesafen en la rotación frijol-maíz (3a. etapa). Chapingo, México. 1988

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fomesafen (0.625)	15.700	A
Fomesafen (0.687)	14.675	A B
Fomesafen (0.562)	14.325	A B
Fomesafen (0.437)	13.900	A B
Fomesafen (0.312)	13.000	A B
Fomesafen (0.750)	12.450	A B
Fomesafen (0.250)	12.300	A B
Fomesafen (0.500)	12.175	A B
Fomesafen (0.375)	11.075	A B
Fomesafen (0.187)	9.300	B

CUADRO 5. Comparación de medias (Tukey) para la variable rendimiento en el estudio: actividad biológica y residualidad de fomesafen en la rotación frijol-maíz (2a. etapa). Chapingo, México. 1988

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Fomesafen (0.687)	3412.5	A
Fomesafen (0.625)	3051.8	A B
Fomesafen (0.500)	3011.5	A B
Fomesafen (0.750)	2755.0	A B
Fomesafen (0.437)	2457.5	A B
Fomesafen (0.562)	2409.3	A B
Fomesafen (0.375)	2160.4	A B
Fomesafen (0.312)	2025.5	A B
Fomesafen (0.250)	1800.2	B
Fomesafen (0.187)	1617.0	B

tándose estos daños a los 5 días después de la germinación, iniciando con amarillamientos y posteriormente a medida que se desarrollan las plantitas estas se van secando.

Al aplicar 0.375 Kg/ha de fomesafen en frijol y maleza sembrados en maceta en invernadero se encontró que a los 78 días después de la cosecha de frijol y a los 166 días después de la aplicación de fomesafen hay efecto de residuos sobre el desarrollo de maíz, más no de la germinación.

En campo al sembrar maíz en el lote del primer experimento no se encontró ningún efecto sobre la germinación en los dos sistemas de labranza, quedando pendiente por evaluar materia seca.

BIBLIOGRAFIA

- BOLETIN DE DATOS (sin fecha). Fomesafen (pp 021). ICI Plant Protection Division. 19 p.
- CIMMYT. 1981. Word maize facts and Trends. Report one an analysis changes en production son cumtion, frade and prices over the last two decades. El batan Méx.
- HIMME, M. VAN; STRYCKERS, J. 1984. Evaluation of chemicals for thir herbicidal properties. Field results. Mededeling van het - Centrum voor on Kruidondersock van de Rijksuniversiteit Gent. No. 41, 20 p.
- KLEIFELD, Y.; et al 1985. Fomesafen-a new herbicide for soybeans, and its uses in Israel for varius crops. Phytoparasitica 13 (3/4) 240.
- PAVESE, E.J. 1983. Fomesafen: a new selective herbicide for soybeans. Malezas 11(4) 224-234.
- REYES, C.P. 1985. Fisiogenotecnia basica y aplicada. Ed AGT. México.
- VIDAL, R.A., R.A. VEDOATO, J.C. WILES, y J.G. WHITE. 1984. Uso de Fomesafen para controle pós emergente de plantas daninhas latifoliados em soja. XV Congreso Brasileiro de Herbicidas y VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Belo Horizonte M.G Brasil.

APLICACION SEMICOMERCIAL DE FOMESAFEN EN FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO.

* ALDABA M., J. L.

INTRODUCCION

En la región agrícola de Delicias, Chih., la agricultura se desarrolla en su totalidad bajo condiciones de riego, sembrándose anualmente entre dos y tres mil hectáreas con frijol.

En 1988 se sembraron 2 580 ha; sin embargo, el problema de la maleza se incrementa debido a que el frijol se establece como segundo cultivo y su desarrollo coincide con el período de lluvias, época en la cual emergen un gran número de especies de maleza, principalmente de hoja ancha; dentro de las que sobresalen Girasol (Helianthus spp.), Quelite (Amaranthus spp.), Correhuela Anual (Ipomoea purpurea L. Roth), y Cadillo (Kanthium strumarium L.).

El método tradicional de control es el mecánico-manual; sin embargo, es difícil de realizar oportunamente debido a la excesiva humedad acumulada en el suelo a causa de la temporada de lluvias, ocasionando reducción en el rendimiento en grano.

* Ing. Agrónomo, Investigador del Programa Combate de Maleza del Campo Experimental de Delicias, Chih. Apdo. Postal No. 81.

OBJETIVOS

Evaluar a nivel semicomercial la eficacia del producto Fomesafen en dosis de 250 g/ha, en el control de maleza de hoja ancha en frijol bajo riego.

REVISION DE LITERATURA

Fomesafen es un nuevo herbicida altamente activo para el control selectivo de malezas de hoja ancha en soya. Es absorbido tanto por los brotes como por las raíces; pero es más activo y da un control más confiable cuando se aplica al follaje; ya que el compuesto no se transloca bien, hay que cubrir bien el follaje y agregar humectantes para lograr el efecto herbicida óptimo (1).

Fomesafen altera el aparato fotosintético de la planta, provocando necrosis del tejido foliar, seguida de la desecación rápida y la muerte.

En un estudio realizado en 1986 (3), se encontró que para el control de maleza de hoja ancha en frijol, los tratamientos más eficientes fueron Fomesafen 1.33 y 1.77 lt/ha.

En estudios realizados en la región de Delicias, Chih., se observó que el Fomesafen en dosis desde 0.5 a 1.5 lt/ha adicionando surfactante no-iónico a razón de 7.5 cc por litro de agua, tuvo un control de 90 a 100%; mientras que Acifluorfen y Bentazon tuvieron un control de un 60%. En lo referente a la fitotoxicidad al cultivo, únicamente el Acifluorfen afectó al follaje del frijol en un 5% (2).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se estableció en terrenos de un agricultor cooperante, localizado en la zona K 86-3, dentro del Distrito de Desarrollo Rural 013.

La siembra se realizó el 4 de julio de 1988, con la variedad Pinto Mexicano 80 y a una densidad de siembra de 30 kg de semilla por hectárea, sobre camellones separados a 80 cm. El manejo del cultivo fue hecho por parte del agricultor cooperante.

Los tratamientos por evaluar fueron:

1. Fomesafen 250 g/ha + Agral Plus al 0.75% v/v
2. Testigo Regional Tradicional (control mecánico-manual)
3. Testigo absoluto (enhierbado todo el ciclo).

Se aplicaron un total de 6 ha con el tratamiento Fomesafen 250 g/ha + Agral Plus al 0.75% v/v, en band, de 40 cm de ancho, con aspersora de mochila Robin Sprayer, utilizando boquilla 8002-E y un volumen de 300 lt de agua por hectárea.

Para comparar el tratamiento herbicida, se delimitó una superficie de 1 ha, a la cual se le aplicó el método tradicional de control, y una superficie de 160 m² como testigo absoluto.

El tratamiento testigo tradicional (control mecánico-manual), consistió en tres labores de aporque con tractor y tres deshierbes con azadón; sin embargo, a los tratamientos restantes se les dieron tres aporques, incluyendo un deshierbe manual en el tratamiento químico.

Las variables evaluadas fueron:

- Población y altura por especie de maleza antes de la aplicación.
- Altura del cultivo antes de la aplicación
- Porcentaje de control
- Rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Población y altura de la maleza, y altura del cultivo antes de la aplicación.

Las especies que se presentaron con mayor frecuencia fueron Quelite (Amaranthus spp.), Verdolaga (Portulaca oleracea L.), Correhuela (Ipomoea purpurea L. Roth) y Girasol (Helianthus spp.), con poblaciones medias de 110, 48, 36 y 18 plantas/m² (cuadro 1).

Porcentaje de control

Tomando en cuenta que la dosis de Fomesafen utilizada fue baja, dado el grado de desarrollo de la maleza, los porcentajes de control obtenidos fueron excelentes (cuadro 1), logrando rebrotar solamente el Girasol, cuya altura antes de la aplicación fue superior a 30 cm.

Rendimiento

El mayor rendimiento se obtuvo al realizar el control mecánico-manual de la maleza (1920 kg/ha); sin embargo, al compararlo con el rendimiento del tratamiento Fomesafen 250 g/ha, se presentan diferencias de 3.3%, las cuales se consideran insignificantes al observar el rendimiento obtenido en el testigo absoluto (cuadro 2).

CONCLUSIONES

1. Las especies que se presentaron con mayor frecuencia fueron Amaranthus spp., Portulaca oleracea L., Ipomoea purpurea L. Roth y Helianthus spp., con poblaciones medias de 110, 48, 36 y 18 plantas/m², y una altura de 38, 32, 18 y 26 cm, respectivamente para cada especie.
2. Los porcentajes de control obtenidos con Fomesafen 250 g/ha + Agral Plus al 0.75% v/v, fueron 95, 97, 95 y 90%, respectivamente para las especies Amaranthus spp., Portulaca oleracea L., Ipomoea purpurea L. Roth y Helianthus spp., respectivamente.
3. Los mejores rendimientos se obtuvieron con el control mecánico-manual (1920 kg/ha); mientras que con el tratamiento químico fue de 1856 kg/ha, presentándose una diferencia en rendimiento únicamente del 3.3%.

BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo. (1983). Fomesafen (PP021). Boletín de datos. I.C.I. Plant Protection Division. Inglaterra, p 1.
2. Castrellon, CH. T. y Valdez, F.A. (1986). Control químico de malezas de hoja ancha en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris). En Resúmenes del VII Congreso Nacional de la SOMECINA y VIII Congreso de ALAM. México. p 91.
3. Torres, S.J.G. y Bolaños, E.A. (1986). Control químico post-emergente de la maleza en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el área de influencia de Chapingo, México. En Resúmenes del VII Congreso Nacional de SOMECIMA y VIII Congreso de ALAM. México. p. 89-90.

TREATAMIENTO	RENDIMIENTO	% REDUCCION
FOMESAFEN 250 g/ha	1850	3.3
CONTROL MECANICO MANUAL	1920	-
TESTIGO ABSOLUTO	680	68.8

* Adicionalmente se aplicó al 0.75% V/V

CUADRO 1. POBLACION (pl/m^2) y ALTURA (cm) DE LA MALEZA PRESENTE ANTES DE LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS, Y PORCENTAJE DE CONTROL EN EL TRATAMIENTO QUIMICO. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1988.

ESPECIES	pl/m^2	ALTURA	CONTROL
QUELITE	110	38	95
VERDOLAGA	48	32	97
CORREHUELA	36	18	95
GIRASOL	18	26	90

CUADRO 2. RENDIMIENTO OBTENIDO (kg/ha), EN LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS. CAEDEL-INIFAP-SARH., 1988.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO	% REDUCCION
FOMESAFEN 250 g/ha*	1856	3.3
CONTROL MECANICO MANUAL	1920	- -
TESTIGO ABSOLUTO	600	68.8

* Adicionando Agral Plus al 0.75% v/v

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ CON LOS
HERBICIDAS LASSO (ALACLOR) Y LARIAT
(ALACLOR + ATRAZINA)

345

ING. EFRÉN AGUILA RUBIO*

RESUMEN.

UN TRABAJO FUÉ REALIZADO EN EL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL UBICADO EN TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO, DEPENDIENTE DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA. LASSO Y LARIAT EN DÓISIS DE 6.0, 7.0 Y 8.0 LT/HA DE MATERIAL COMERCIAL FUERON EVALUADOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ, HERBICIDAS COMERCIALES DE ACCIÓN SIMILAR, SIRVIERON DE REFERENCIA EN LA EVALUACIÓN. EL ENSAYO FUÉ ORGANIZADO EN UN BLOQUE AL AZAR CON CUATRO REPETICIONES EN UN SUELO ARCILLO-ARENOSO CON UN 3% DE MATERIA ORGÁNICA, LOS RESULTADOS NOS INDICAN QUE LASSO EN DÓISIS DE 6.0 LT/HA CONTROLÓ EN UN 100% A LOS ZACATES Y TUVO ACCIÓN DE UN 80 % SOBRE QUELITE AMARANTHUS SP. LARIAT EN DÓISIS DE 6.0 LT/HA. CONTROLÓ EN UN 95% A LA GAMA DE MALEZA QUE PREDOMINABAN EN EL ÁREA EXPERIMENTAL. NINGUNA DE LAS DOSIFICACIONES PRESENTÓ EFECTO FITOTÓXICO SOBRE EL CULTIVO DE MAÍZ EN LAS DIFERENTES ÉTAPAS FISIOLÓGICAS.

LA RESIDUALIDAD OBSERVADA DE LOS DOS HERBICIDAS EN EL SUELO ES SUFICIENTE PARA PROTEGER LA ETAPA CRÍTICA DE COMPETENCIA DE LA MALEZA CON EL CULTIVO SIENDO DE 35 A 40 DÍAS A PARTIR DE LA EMERGENCIA.

LASSO CONTROLÓ AL ZACATE JOHNSON SORGHUM HALEPENSE Y COQUILLO AMARILLO CYPERUS ESCULENTUM PROCEDENTE DE SEMILLA EN UN 75%.

DE LAS MALEZAS PROBLEMAS IDENTIFICADAS, NUEVE FUERON GRAMINEAS, CINCO DE HOJA ANCHA Y DOS PERENNES.

• _____
PROFESOR INVESTIGADOR FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERÍA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA.

CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ CON LOS HERBICIDAS
ALACLOR Y ALACLOR + ATRAZINA

346

INTRODUCCION

EL PRINCIPAL CULTIVO EN EL ESTADO DE JALISCO ES EL MAÍZ TO MANDO EN CUENTA QUE SU SUPERFICIE SEMBRADA FLUCTUA DE 850,000 A - - 1'200,000 HAS, PODRÍA DECIRSE QUE EL PRODUCTOR REGIONAL SE IDENTIFI CA CON ESTE CULTIVO, SIN EMBARGO; COMO MONOCULTIVO NO HA TENIDO UN ESTANCAMIENTO COMO EN OTRAS ZONAS MAICERAS, YA QUE EN LA ACTUALIDAD SE HA GENERADO UNA SIGNIFICATIVA INVESTIGACIÓN POR INSTITUCIONES CO MO INIFAP Y CASAS COMERCIALES, CONTANDO CON MAICES ALTAMENTE RENDI- DORES EN LAS DIFERENTES ALTITUDES, ASÍ COMO SU ADAPTACIÓN A LAS DI- FERENTES TIPOS DE SUELO.

EXISTEN UNA DIVERSIDAD DE LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN DE ESTE CEREAL, LAS MALEZAS DESTACAN DENTRO DE ESTOS PROBLEMAS, YA - QUE EXISTEN AQUELLAS QUE TIENEN UNA GRAN HABILIDAD POR COMPETIR - POR NUTRIENTES Y AGUA, ASÍ COMO AQUELLOS QUE OCACIONAN DIFICULTAD A LA COSECHA. EJEMPLO DE ESTAS MALAS HIERBAS SON EL CHAYOTILLO Y LA CORREHUELA. ANTE EL PROBLEMA QUE OCACIONAN ESTOS VEGETALES LOS PRODUCTORES TUVIERON QUE ADOPTAR RÁPIDAMENTE A LOS HERBICIDAS PARA SOLUCIONAR SU PROBLEMA, PUES ANTE SUPERFICIES MAYORES DE SEIS HAS. SE HACE IMPOSIBLE CON LA MANO DE OBRA FAMILIAR, LA DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA ES CASI NULA, PUES GRAN PARTE DE LA GENTE HA EMI- GRADO A LAS ZONAS INDUSTRIALES. DESDE HACE 18 AÑOS, ESTOS MAICEROS ENCONTRARON AL 2,4-D Y ATRAZINAS SUS ALIADOS PARA COMBATIR A ESTAS MALEZAS, SIN EMBARGO; EL CONSTANTE USO DE ESTOS PRODUCTOS HIZO QUE SE ROMPIERA EL EQUILIBRIO DE LAS POBLACIONES, TENIENDO ACTUALMENTE INFESTACIÓN SEVERA DE ZACATES.

ACTUALMENTE SE HAN PUESTO EN EL MERCADO MEZCLA DE PRODUCTOS QUE TENGAN LA OPCIÓN DE ELIMINAR LA GAMA DE MALEZA, (ZACATES Y HIERBA DE HOJA ANCHA), SIN EMBARGO; LA DIFUSIÓN HA SIDO LENTA Y EL PROBLEMA AVANZA DÍA CON DÍA.

LA FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERÍA A TRAVÉS DE SU DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, EN EL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL TIENE COMO NORMA REALIZAR TRABAJOS CON DIFERENTES PRODUCTOS QUE EXISTEN EN EL MERCADO PARA VISUALIZAR Y SUGERIR A LOS PRODUCTORES LOS HERBICIDAS QUE REUNEN LOS REQUISITOS PARA LA SOLUCIÓN DE SU PROBLEMA.

ESTE TRABAJO TUVO COMO OBJETIVOS:

- 1.- DETERMINAR LA DOSIS ÓPTIMA DE LOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MALEZA, PROBLEMA QUE INVADIE AL CULTIVO DE MAÍZ.
- 2.- IDENTIFICAR LA MALEZA PROBLEMA EN EL AREA EXPERIMENTAL,
- 3.- EXAMINAR LOS PROBABLES EFECTOS FITOTÓXICOS PRODUCIDOS POR LOS HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE MAÍZ.

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN EL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DEPENDIENTE DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA, UBICADO EN TLAJOMULCO DE ZÚNIGA. LA INVESTIGACIÓN FUÉ ENFOCADA EN LA ÉPOCA DEL TEMPORAL O BIEN DE LA ÉPOCA DE LLUVIAS LA CUAL SE INICIA EN LA SEGUNDA QUINCENA DE JUNIO Y SE PROLONGA HASTA LA SEGUNDA QUINCENA DE SEPTIEMBRE. EL EXPERIMENTO FUÉ UBICADO EN UN SUELO ARCILLO-ARENOSO Y SU FECHA DE SIEMBRA FUÉ EL 25 DE JUNIO LA SIEMBRA SE RETRAZÓ, SI SE TOMA EN CUENTA QUE ESTE AÑO LAS LLUVIAS SE RETRAZARON DEMASIADO. EN ESTOS ENSAYOS SE USÓ UN DISEÑO DE BLOQUE AL AZAR CON CUATRO - REPETICIONES LOS HERBICIDAS QUE A CONTINUACIÓN SE ENLISTAN FUERON APLICADOS EN PRE-EMERGENCIA AL CULTIVO Y A LA MALEZA, EL SUELO FUÉ FERTILIZADO CON UNA FORMULA 180-60-00 SIENDO LA VARIEDAD DE MAÍZ UTILIZADA C-385, LA FECHA DE APLICACIÓN FUÉ EL 28 DE JUNIO LOS HERBICIDAS UTILIZADOS SE OBSERVAN A CONTINUACIÓN EN EL SIGUIENTE CUADRO.

CUADRO N°. 1 HERBICIDAS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO.

N°.	PRODUCTO	DÓSIS	KG/HA.
1.-	LASSO (ALACLOR)	6.0	LT/HA.
2.-	LASSO (ALACLOR)	7.0	LT/HA
3.-	LASSO (ALACLOR)	8.0	LT/HA
4.-	LARIAT (ALACLOR + ATRAZINA)	6.0	LT/HA
5.-	LARIAT (ALACLOR + ATRAZINA)	7.0	LT/HA
6.-	LARIAT (ALACLOR + ATRAZINA)	8.0	LT/HA
7.-	PRIMAGRAM (METOLACLOR + ATRAZINA)	6.0	LT/HA
8.-	DUAL (METOLACLOR)	6.0	LT/HA
9.-	GESAPRIM (ATRAZINA)	5.0	KG/HA
10.-	TESTIGO		

SE PROGRAMARON 3 EVALUACIONES A LOS 15, 30 Y 45 DÍAS DESPUÉS DE APLICADOS LOS PRODUCTOS. LAS EVALUACIONES SE HICIERON TOMANDO EN CUENTA COMO POBLACIÓN TOTAL A LA MALEZA QUE EXISTÍA EN LOS TESTIGOS LATERALES, LA CUAL SIEMPRE EXISTÍA COMO REFERENCIA Y NOS PERMITÍA VERIFICAR LAS MALEZAS PROBLEMAS EN EL ÁREA TRATADA, LOS TRATAMIENTOS FUERON IDENTIFICADOS CON SU RESPECTIVO LETRERO DE LIMITÁNDOSE EL ÁREA EXPERIMENTAL CON ESTACAS E HILOS DE DOS CABOS. GENERALMENTE EL PRODUCTOR LLEVA A CABO SU SEGUNDA FERTILIZACIÓN A LOS 35 DÍAS, METIENDO A LA VEZ UN CULTIVO MECÁNICO, EN NUESTRO CASO NO FUÉ DADO EL CULTIVO CON LA FINALIDAD DE VER LA EMERGENCIA DE LAS NUEVAS GENERACIONES Y COMO CONSECUENCIA LA RESIDUALIDAD DE LOS PRODUCTOS SE ELABORARON CUADROS PARA EVALUAR EL CONTROL TOTAL DE LAS ESPECIES EN GENERAL Y TENIENDO LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES, SU CONTROL POR CADA UNA DE ELLAS UN CUADRO PARA EVALUAR LA FITOTOXICIDAD FUÉ ELABORADO, TOMANDO EN CUENTA ALTURA, SINTOMATOLOGÍA EN SUS HOJAS TOMANDO COMO REFERENCIA AL TESTIGO LATERAL.

LA APLICACIÓN FUÉ REALIZADA CON UNA ASPERSORA DE MOTOR MARCA "HATSUTA" CON UNA PRESIÓN DE 50 LBS. TENIENDO UN GASTO PROMEDIO DE 400 LT/HA. LA PARCELA EXPERIMENTAL TENÍA UNA SUPERFICIE DE 200 M².

DURANTE LA APLICACIÓN SE TUVIERON LAS SIGUIENTES CONDICIONES AMBIENTALES: NUBLADO, TEMPERATURA DE 24 °C, 70% DE H.R. VELOCIDAD DEL VIENTO DE 3 KPH, LLUVIA 8 HORAS DESPUÉS, FECHAS DE EVALUACIÓN 13/7/88, 28/7/88 Y 15/8/88

RESULTADOS Y DISCUSIONES

350

LOS RESULTADOS DE LA PRIMERA EVALUACIÓN SE PUEDEN OBSERVAR EN EL CUADRO N°. 2 Y 3 RESPECTIVAMENTE.

CUADRO 2.- EVALUACIÓN EN % DE CONTROL TOTAL DE LAS ESPECIES A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE APLICADO LOS PRODUCTOS.

TRATAMIENTOS HERBICIDAS	DÓSIS MC/HA	R E P E T I C I O N E S									
		I		II		III		IV			
		Z	M.A.	Z	M.A.	Z	M.A.	Z	M.A.	Z	M.A.
LASSO	6.0	100	70	95	65	100	70	100	75	99	70
LASSO	7.0	100	80	100	75	100	70	100	65	100	73
LASSO	8.0	100	80	100	80	100	80	100	80	100	80
LARIAT	6.0	95	100	90	100	85	100	90	100	90	100
LARIAT	7.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
LARIAT	8.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PRIMAGRAM	6.0	95	95	90	95	90	95	90	95	91	95
DUAL	6.0	95	60	90	65	90	70	95	70	93	66
GESAPRIM	5.0	20	80	30	85	25	80	20	85	24	83
TESTIGO	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MC= MATERIAL COMERCIAL,

Z= ZACATES

M.A= MALEZA DE HOJA ANCHA

COMO SE PUEDE VER EN EL CUADRO N°. 2 LOS TRATAMIENTOS EN DONDE ESTUVO PRESENTE ALACLOR CONTROLÓ EFICIENTEMENTE A LOS ZACATES PRESENTES Y AUNQUE NO HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA, SUPERARON LIGERAMENTE A LOS TRATAMIENTOS CON METOLAOLOR. LAS DOSIFICACIONES DE LASSO Y LARIAT PUEDEN CONSIDERARSE COMO ALTAS, SIN EMBARGO; LA DECISIÓN DE PROBAR ESTAS DÓISIS ERA CON EL FIN DE EVALUAR ESTOS PRODUCTOS CON SUELOS ARCILLOSOS Y VER SI HABÍA ALGÚN EFECTO SOBRE EL CULTIVO. EN CUANTO A MALEZA DE HOJA ANCHA, LARIAT SUPERÓ AL HERBICIDA LASSO EN CONTROLAR MAYOR NÚMERO DE ESPECIES YA QUE EN LAS TRES DOSIFICACIONES TU VIERON UN CONTROL DE UN 100%. LASSO DEJÓ ALGUNOS EJEMPLARES DE MALEZA LA CUAL QUEDARÁ VISUALIZADA EN LOS CUADROS SIGUIENTES. GESAPRIM -- (ATRAZINA) TUVO CONTROLES ACEPTABLES EN MALEZA DE HOJA ANCHA 83%, SIN EMBARGO, DEJÓ PROGRESAR LA MAYORÍA DE ZACATES PRESENTES EN EL ÁREA EXPERIMENTAL DUAL (METOLAOLOR) TUVO UN BUEN CONTROL EN ZACATES, SIN EMBARGO SU ACCIÓN SOBRE MALEZA DE HOJA ANCHA NO ES DEL TODO BUENA 66%

EN CUANTO A MALEZA PERENNES PRESENTADAS EN EL ÁREA EXPERIMENTAL, QUE BÁSICAMENTE FUERON COQUILLO Y ZACATE JOHNSON SU PRESENCIA OBSERVADA FUÉ DE 20% DEL TOTAL DE LA COBERTURA PRESENTE EVALUÁNDOSE BÁSICAMENTE EN BASE A LA POBLACIÓN PRESENTE EN EL MOMENTO DE LA EVALUACIÓN. ASÍ TENEMOS QUE EXISTE UNA DISMINUCIÓN CONSIDERABLE CON LA ACCIÓN DE LASSO EN SUS TRES DÓISIS ENSAYADAS TANTO EN ZACATE JOHNSON -- SORGHUM HALAPENSE DE SEMILLA COMO COQUILLO AMARILLO CYPERUS ESCULENTUM SUPERANDO INCLUSIVE A LARIAT EN SUS TRES DÓISIS, GESAPRIM TUVO UN CONTROL CASI NULO DE ESTAS DOS MALEZAS.

CUADRO 3.- EVALUACIÓN EN % DE CONTROL DE MALEZA PERENNE PROCEDENTE DE SEMILLA.

TRATAMIENTO HERBICIDAS	DÓISIS MC/HA	R E P T I C I O N E S								\bar{x}	
		I		II		III		IV			
		Z.J.	COQ.	Z.J.	COQ.	Z.J.	COQ.	Z.J.	COQ.	Z.J.	COQ.
LASSO	6.0	100	80	100	75	95	80	100	80	95	79
LASSO	7.0	100	80	100	80	100	80	100	80	100	80
LASSO	8.0	100	85	100	80	100	85	100	75	100	81
LARIAT	6.0	90	65	90	70	95	65	90	60	91	65
LARIAT	7.0	90	65	90	70	95	65	90	70	90	69
LARIAT	8.0	95	70	100	70	100	70	100	70	99	70
PRIMAGRAM	6.0	90	60	90	65	90	60	90	60	90	61
DUAL	6.0	90	60	85	60	90	60	90	65	89	61
GESAPRIM	5.0	15	10	10	10	15	10	15	15	14	11
TESTIGO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Z.J. = ZACATE JOHNSON

COQ. = COQUILLO.

CUADRO 4.- MALEZA PRESENTE EN EL ÁREA EXPERIMENTAL GRAMINEAS Y MALEZA DE HOJA ANCHA.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE TECNICO	FAMILIA
ZACATE PINTO	ECHINOCHLOA COLONUM	GRAMINEA
ZACATE DE AGUA	ECHINOCHLOA CRUSGALLI	GRAMINEA
ZACATE COLA DE ZORRA	SETARIA VIRIDIS	GRAMINEA
ZACATE PATA DE GALLINA	ELEUSINA INDICA	GRAMINEA
ZACATE SABANA	BRACHIARIA CRUSGALLI	GRAMINEA
ZACATE BURRO	PASPALUM NOTATUM	GRAMINEA
ZACATE LIENDRILLA	ALAPECURUS MYOSUROIDES	GRAMINEA
QUELITE	AMARANTHUS PALMERI	AMARANTACEA
QUELITE CENIZO	CHENOPODIUM NURALE	CHENOPODIACEA
VERDOLAGA	PORTULACA Oloraceae	PORTULACACEA
QUESITO	ANODA CRISFATA	MALVACEA
ZACATE JOHNSON	SORGHUM HALEPENSE	GRAMINEA
POLOCOTE	HELIANTHUS ANNUS	AMARANTACEA
ACEITILLA	BIDEUS PILOSA	COMPUESTA
CORREHUELA	IPOMOEA PURPAREA	CONVOLVALACEA
COQUILLO AMARILLO	CYPERUS ESCULENTUM	CYPERACEA
ZACATE NYLON	RHYNCHELYTRUM REPENS	GRAMINEA

LAS MALEZAS QUE SE ENLISTAN EN EL CUADRO 4 FUERON LAS MALEZAS QUE ESTUVIERON PRESENTES EN EL ÁREA EXPERIMENTAL, PREDOMINANDO LAS GRAMINEAS Y EN POBLACIÓN DE MALEZA DE HOJA ANCHA VERDOLAGA Y QUELITES, AL MOMENTO DE LA APLICACIÓN SE ENCONTRABAN PRESENTES ALGUNOS EJEMPLARES DE AVENA COMÚN, LAS CUALES FUERON AFECTADAS EN DONDE SE APLICÓ LASSO LLEGANDO A MORIR AQUELLOS QUE TENÍAN UNA ALTURA DE 5 - 7 CM., SIN EMBARGO, AQUELLAS PLANTAS QUE REBASARON ESTAS ALTURAS SOLO PERMANECERAN CLORÓTICAS RECUPERÁNDOSE POSTERIORMENTE.

EN BASE AL CONTROL VISTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS MALEZAS PRESENTES, SE OBSERVAN EN EL CUADRO 5 UN PROMEDIO DE CONTROL HASTA EL CIERRE DEL CULTIVO MÁS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS, ESTAS EVALUACIONES SON SIMILARES A LAS OBSERVADAS A LOS 30 DÍAS PUES AQUÍ PUDO APRECIARSE ENTRE UN 3 Y 5 % DE EMERGENCIA DE NUEVAS GENERACIONES, LAS CUALES CRECÍAN EN FORMA MUY RAQUÍTICA CONSIDERANDO QUE SU PROGRESO ERA NULO, SI SE TOMA EN CUENTA, EL SOMBREO OCASIONADO POR LA PLANTA DE MAÍZ. EN GENERAL LARIAT CONTROLÓ EN UN 100% A LAS MALEZAS DE HOJA ANCHA Y GRAMÍNEAS EN UN 95%, MUESTRA QUE LASSO TUVO UNA ACCIÓN PROPONDERANTE SOBRE ZACATES 100% Y EN UN 75% SOBRE CYPERUS ESCULENTUM DE SEMILLA; PRIMAGRAM TUVO EXCELENTE CONTROL TANTO EN ZACATES COMO EN MALEZA DE HOJA ANCHA 90% Y 100% RESPECTIVAMENTE, DUAL MOSTRÓ UN BUEN CONTROL SOBRE ZACATES Y MEDIANAMENTE BUENO SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE MALEZA DE HOJA ANCHA, Y POR ÚLTIMO GESAPRIM TUVO UNA ACCIÓN FRANCA SOBRE MALEZA DE HOJA ANCHA, SIN EMBARGO; LOS ZACATES NO FUERON CONTROLADOS POR ESTE HERBICIDA COMO SE PUEDE APRECIAR EN EL CUADRO 5.

EN EL CUADRO 6 SE PUEDE OBSERVAR LOS RESULTADOS DE LA NULA FITOTOXICIDAD DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO. - EL DESARROLLO DE LA PLANTA DE MAÍZ FUÉ MUY BUENO SIN EFECTO EN LAS ÉTAPAS FISIOLÓGICAS CLAVES.

CUADRO 5.- CONTROL EN % DE LAS MALEZAS MAS COMUNES EN EL ÁREA EXPERIMENTAL A LOS 30 Y 45 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

		GRAMINEAS	CYPERACEAS	QUELITE	VERDOLAGA	POLOCOTE	ACEITILLA	QUESITO
LASSO	6.0 MC/HA	100	75	95	95	30	60	60
LASSO	7.0 MC/HA	100	80	100	100	35	60	65
LASSO	8.0 MC/HA	100	80	100	100	35	65	70
LARIAT	6.0 MC/HA	95	60	100	100	100	95	95
LARIAT	7.0 MC/HA	100	70	100	100	100	100	100
LARIAT	8.0 MC/HA	100	75	100	100	100	100	100
PRIMAGRAM	6.0 MC/HA	90	60	100	100	100	100	95
DUAL	6.0 MC/HA	90	70	75	70	35	60	60
GESAPRIM	5.0 MC/HA	15	0	90	90	95	90	90
TESTIGO		0	0	0	0	0	0	0

CUADRO 6.--EFECTOS FITOTOXICOS DE LOS TRATAMIENTOS

EMPLEADOS C.E.A.T. - U.A.G..

TRATAMIENTOS	DÓSIS	1	2	3	4
LASSO	6.0	0	0	0	0
LASSO	7.0	0	0	0	0
LASSO	8.0	0	0	0	0
LARIAT	6.0	0	0	0	0
LARIAT	7.0	0	0	0	0
LARIAT	8.0	0	0	0	0
PRIMAGRAM	6.0	0	0	0	0
DUAL	6.0	0	0	0	0
GESAPRIM	5.0	0	0	0	0

1. = CLOROSIS LIGERA,
 2. = CLOROSIS AVANZADA
 3. = CLOROSIS Y NECROSIS
 4. = MUERTE TOTAL

- 1.- INDEPENDIEMENTE DE LA DÓISIS PROBADA DE LASSO, CONTROLÓ EN UN 100% LOS ZACATES PRESENTES.
- 2.- LA DÓISIS DE 6.0 LT/HA DE LARIAT CONTROLÓ EN UN 95% LA GAMA DE MALEZA PRESENTE.
- 3.- LASSO EN LAS TRES DÓISIS PROBADAS CONTROLÓ EN UN 75% LA POBLACIÓN DE COQUILLO (CYPERUS ESCULENTUM BÁSICAMENTE LA PROCEDENTE DE SEMILLA.
- 4.- PRIMAGRAM CONTROLÓ EN UN 90% LA GAMA DE MALEZA PRESENTE.
- 5.- GESAPRIM CONTROLÓ EN UN 90% MALEZA DE HOJA ANCHA Y UN 20% LAS GRAMINEAS.
- 6.- INDEPENDIEMENTE DE LOS HERBICIDAS ENSAYADOS, NINGUNO PRESENTÓ FITOTOXICIDAD AL CULTIVO DE MAÍZ
- 7.- LASSO, PRESENTA UNA GRAN ALTERNATIVA DE CONTROLAR LA GAMA DE MALEZA GRAMINEAS Y LAS MALEZAS DE HOJA ANCHA PODRÍAN SER CONTROLADAS CON BAJAS DÓISIS DE 2,4-D
- 8.- LAS MALEZAS PROBLEMAS FUERON ZACATE PINTO ECHINOCHLOA COLONUM, ZACATE DE AGUA ECHINOCHLOA CRUSGALLI, ZACATE COLA DE ZORRA - SETARIA VIRIDIS, ZACATE PATA DE GALLINA ELEUSINA INDICA ZACATE SABANA BRACHIARIA CRUSGALLI, ZACATE BURRO PASPALUM NOTATUM, ZACATE LIENDRILLA ALOPECURUS MYOSOROIDES QUELITE DE VERANO - - AMARANTHUS SP, QUELITE CENIZO Ó CUARESmero CHENOPODIUM SP VERDOLAGA PORTULACA Oloraceae, QUESITO ANODA CRISTATA, ZACATE JOHN SON, SORGHUM HALEPENSE, POLOCOTE HELIANTHUS ANNUS, ACEITILLA - BIDEUS PILOSA, CORREHUELA IPOMOEA PURPUREA, COQUILLO AMARILLO CYPERUS ESCULENTUM, ZACATE NYLON RHYNCHELYTRUM REPENS.
- 9.- LA MALEZA PROBLEMA ES LA QUE NACE Y COMPITE CON EL CULTIVO DE MAÍZ EN LOS PRIMEROS CUARENTA DÍAS, POR LO QUE LOS HERBICIDAS LASSO Y LARIAT PROTEGEN ESTA ETAPA CRÍTICA DE COMPETENCIA POR SU RESIDUALIDAD PRESENTADA.

EVALUACION DEL EFECTO PROTECTANTE DE CYOMETRINIL EN
SORGO FORRAJERO CONTRA LA ACTIVIDAD DE HERBICIDAS
A BASE DE METOLAFLOR EN CUAUTITLAN IZC., MEXICO

*Casado H.A.

Introducción

El cultivo de sorgo forrajero en los Valles Altos reviste -- gran interés ya que existe una fuerte demanda de forraje en el área durante todo el año.

Dentro de los factores que limitan drásticamente su producción en el área sobresale la maleza, constituida por especies latifoliadas y de hoja angosta.

Para control de maleza de hoja ancha en sorgo existe una -- gran diversidad de productos, no así para el caso de hoja angosta -- donde el número de herbicidas disponibles es reducido.

De los gramíneas que actualmente existen en el mercado el Metolaflor es uno de los más efectivos, sin embargo, por la naturaleza del cultivo, al aplicarse en siembras normales le ocasiona daños severos.

Recientemente se ha desarrollado un producto a base de Cyometrinil considerado como protectante, que aplicado a la semilla de -- sorgo antes de la siembra, protege al cultivo de los daños por Metolaflor.

Considerando lo anterior, el empleo de semilla tratada con -- Cyometrinil y la aplicación de la mezcla Atrazina-Metolaflor, puede ser una alternativa para controlar el complejo de maleza presente en sorgo forrajero.

Objetivos

- Determinar la dosis de Cyometrinil que proteja en forma -- adecuada al sorgo del efecto de Metolaflor.
- Analizar el daño ocasionado al cultivo de sorgo forrajero por la maleza en el área de estudio.
- Evaluar la efectividad y persistencia de la mezcla Atrazina-Metolaflor para control de maleza en sorgo

*Profesor Investigador UNAM, FES-C.
Depto. de Ciencias Agrícolas.

Revisión de Literatura.

Maleza Problema en el Sorgo Forrajero

En sistemas agrícolas poco desarrollados la maleza de sorgo incluye un complejo de especies con predominancia de dicotiledóneas; sin embargo, a medida que se incrementa el nivel de tecnología, la flora cambia presentandose especies individuales tales como estirpes silvestres de Sorghum bicolor, Sorghum halepense y Convolvulus arvensis.

La maleza del área de estudio incluye especies latifoliadas tales como Sicyus sp., Bidens odorata y Galinsoga parviflora; y en menor proporción gramíneas como Sorghum halepense y Avena sativa, ésta última escapada a cultivo.

Características de los Productos Evaluados.

Atrazina - Metolaclor

La mezcla comercial contiene 250 grs. de cada ingrediente activo por litro, recomendada para control de maleza en maíz; el producto presenta un efecto prolongado sobre zacates cyperáceas y dicotiledóneas.

En relación al modo de acción, se ha observado que Metolaclor se absorbe a nivel de epicotilo e hipocotilo y actúa inhibiendo la síntesis de proteínas; Atrazina se absorbe por las raíces y los estomas de las plántulas emergidas, se transloca vía simplasma y actúa inhibiendo la reacción de Hill en la fotosíntesis.

La residualidad observada proporciona un buen control hasta el cierre de cultivo y al mismo tiempo evita daños al siguiente.

La dosis varía de 1:1 a 2.25: 2.25 kg. de i.a./ha. y se recomienda aplicarlo en presembrado, preemergencia y postemergencia temprana.

El producto tiene categoría 3 es decir moderadamente tóxico.

Atrazina - Terbutrina

El herbicida controla maleza anual mixta y es selectivo a maíz y sorgo al aplicarse en preemergencia.

Respecto al modo de acción, ambos ingredientes activos se absorben por raíz y hojas, son translocados vía simplasma e inhiben la reacción de Hill así como el proceso respiratorio; de ésta una de las mejores mezclas de triazinas para evitar problema de residuos de un ciclo a otro.

La dosis recomendada varía de 0.75: 0.75 a 1.5: 1.5 kg. de ia/ha., al igual que en el caso anterior, el herbicida presenta categoría 3.

Cyometrinil

Se trata de un antídoto de herbicida que utilizado como tratamiento de semilla, protege al sorgo de la acción fitotóxica de herbicidas a base de Metolacior.

El protectante se debe aplicar antes de la siembra a una dosis de 1.4 kg. de i.a./100 kg. de semilla.

El modo de acción del producto no está bien definido; no obstante, se ha hipotetizado que existe una translocación de la semilla hacia los brotes y ahí de alguna manera afecta el metabolismo del Metolacior.

Respecto a toxicidad el antídoto se ubica en la categoría 4

Metodología Experimental

Los tratamientos herbicidas evaluados fueron Atrazina-Metolacior a los niveles 1.25: 1.25 y 2.5:2.5 Kg. i.a./ha, y Atrazina-Terbutrina 1:1 Kg. i.a/ha incluyendo un testigo sin aplicación, para protectante se consideraron las dosis 0, 1.4, 1.75 g. de i.a./Kg. de semilla.

El experimento fue realizado a nivel de campo e invernadero. Para el ensayo de campo se utilizó el diseño de bloques divididos, los tratamientos herbicidas se dispusieron en un cuadro latino 4 X 4 y los niveles de protectante se asignaron en franjas a lo largo de una hilera completa. La variedad utilizada fue Sweet Sioux a una densidad de 20 Kg/ha, la semilla fue tratada con el protectante antes de la siembra; se adicionó la dosis de fertilización 70-40-0, los herbicidas se aplicaron en preemergencia con una aspersora de mochila.

Las variables consideradas fueron: rendimiento en peso fresco, peso seco, plantas por metro lineal y altura de plantas, el control de maleza fue efectuado mediante conteos y en forma cualitativa utilizando la escala EWRS.

En el ensayo de invernadero se utilizó el diseño parcelas divididas en arreglo de bloques al azar; se asignó a parcelas grandes el factor herbicida y a las chicas los niveles de protectante, los tratamientos fueron los mismos probados en campo, para la implementación del experimento se utilizaron charolas de unicel y suelo como sustrato.

Las variables cuantificadas fueron peso fresco y seco a los 25 días de la siembra, plantas emergidas y altura de plantas.

Resultados y Discusión

Ensayo en Campo

Con respecto a rendimiento, en la tabla 4 se observa para el caso de herbicidas una similitud entre tratamientos los cuales difieren significativamente del testigo sin aplicación; para protectante no se observa significancia estadística aunque el mejor nivel es el de 1.75 gr./kg; al analizar las interacciones se detecta que el mayor rendimiento se obtiene con Atrazina-Metolaclo 2.5: 2.5 y 1.75 - gr/Kg de protectante.

Los resultados anteriores son similares a los obtenidos para la variable peso seco (tabla 5).

Para la variable plantas emergidas, en la tabla 1 se observa que los herbicidas no afectan de manera significativa la emergencia, lo que es razonable al considerar el modo de acción de los productos. La tabla 2 muestra que ambas dosis de Atrazina-Metolaclo ocasiona una menor altura de plantas comparadas con Atrazina-Terbutrina y el testigo de los que difieren significativamente, también se puede observar que las plantas presentan mayor tamaño a medida que se incrementa la dosis de protectante; resultados similares se observan en la tabla 3 donde se detecta significancia para interacciones.

El complejo de maleza evaluado se cita en los cuadros 1 y 2, cabe señalar que estas especies fueron las más abundantes, presentan dose otras tales como: Bidens odorata Cav., Bromus carinatus Hook & Arn, Trifolium repens L., Portulaca olearacea L., Sorghum halepense L., Comelina coelestis Willd., Taraxacum officinale Weber Avena sativa L. y Sonchus oleraceus L. las que por su poca frecuencia no fueron evaluadas.

Como se observa en el cuadro 1 todas las especies a excepción de Cyperus esculentus son bien controladas por los productos evaluados, considerando el límite de aceptabilidad de la escala EWRS.

La evaluación cuantitativa como se observa en el cuadro 2 - afirma las aseveraciones anteriores, asimismo, se nota en el testigo un descenso en las poblaciones de Amaranthus hybridus y Poligonum aviculare ocasionado por la alta competitividad de Sicyus angulatus.

Ensayo en Invernadero

Para la variable peso fresco 25 DDS, en la tabla 8 se puede observar un efecto negativo significativo ocasionado por ambas dosis de Atrazina-Metolaclo; para protectante las plantas de mayor peso son

las tratadas con 1.4 gr./Kg. que difieren significativamente con el testigo y son estadísticamente iguales a las tratadas con 1.75 gr/Kg.

Respecto a las interacciones puede observarse que a mayor cantidad de Metolaclor aplicado se requiere un incremento en el nivel de antidoto.

Para la variable peso seco 25 DDS como se nota en la tabla 9 los resultados son similares a los obtenidos en la anterior variable.

Se detecta en la tabla 6, que los diferentes tratamientos -- probados no afectan la emergencia de plántulas, lo que es razonable si se considera que la acción herbicida de Metolaclor es ejercida a nivel de emergencia.

Para altura de plantas 12 DDS (tabla 7), a pesar que en cuanto a herbicidas no hay significancia, existe un notable efecto negativo sobre el cultivo por parte de ambas dosis de Atrazina-Metolaclor, en relación a protectante, el mejor tratamiento es 1.75 gr/Kg. que es significativamente igual al de 1.4 y diferente al testigo; las interacciones indican que es indispensable la aplicación de antidoto en cualquiera de las dosis probadas.

Conclusiones.

La mezcla Atrazina-Metolaclor tanto a la dosis de 1.25:1.25 - como 2.5:2.5 Kg. de i.a./ha. afecta al sorgo en las etapas tempranas de desarrollo si éste no se protege con Cyometrinil.

A mayor cantidad de Metolaclor aplicado el monto necesario de protectante se incrementa.

Para el área en que se efectuó el experimento, los herbicidas probados controlaron de manera satisfactoria el complejo de maleza -- presente.

Desde el punto de vista técnico económico la mejor dosis de Atrazina-Metolaclor fue 1.25:1.25 Kg. de ia/Ha, aplicado en forma -- coordinada con el nivel de protectante 1.4 grs./Kg. de semilla.

Tabla 1 Ensayo en Campo, Medias Plantas por Metro Lineal 20 DDS.

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	43.5	54.5	43	47
Atr.-Met. 1.25:1.25	46.25	52.76	45.75	48.25
Atr.-Met. 2.5 :2.5	33.75	49	48.25	43.67
Atr.-Ter. 1 : 1	45.75	43.5	46.75	45.33
Medias	42.31	49.94	45.94	46.06

Tabla 2 Ensayo en Campo, Medias* Altura de Plantas en cm 20 DDS

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias	
	0	1.4	1.75		
0	15.802	16.755	15.85	16.13	b
Atr.-Met. 1.25:1.25	13.007	13.915	14.097	13.673	a
Atr.-Met. 2.5 :2.5	12.175	13.125	14.847	13.38	a
Atr.-Ter. 1:1	16.85	14.197	14.937	15.33	ab
Medias	14.46	14.5	14.97	14.64	

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan DSM al 5% = 1.95 cm.

Tabla 3 Ensayo en Campo, Medias* Altura de Plantas en mt 70 DDS

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias	
	0	1.4	1.75		
0	a	a	a	0	a
Atr.-Met. 1.25:1.25	1.427b	1.43b	1.55b	1.469	b
Atr.-Met. 2.5 :2.5	1.352b	1.497b	1.61b	1.486	b
Atr.-Ter. 1:1	1.52 b	1.475b	1.48b	1.492	b
Medias	1.075	1.1	1.16		

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan, DMS para herbicidas al 1% = 0.246 mt, para tratamientos de Protectante con el mismo tratamiento herbicida = 0.17 mt, para tratamientos herbicidas con el mismo o diferentes niveles de protectante = a 0.26 mt.

Tabla 4 Ensayo en Campo Medias* Peso Fresco Ton/Ha

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	14.113	6.378	11.805	10.765 a
Atr.-Met. 1.25:1.25	33.445	33.808	34.072	33.755 b
Atr.-Met. 2.5 :2.5	37.24	33.978	42.93	38.049 b
Atr.-Ter. 1:2.1	40.34	36.633	39.961	38.978 b
Medias	31.284	27.699	32.192	

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan DMS al 1% = 9.64 Ton/Ha.

Tabla 5 Ensayo en Campo Medias* Peso Seco Ton/Ha.

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	6.004	3.102	4.348	4.485 a
Atr.-Met. 1.25:1.25	8.149	9.726	9.908	9.261 b
Atr.-Met. 2.5 :2.5	10.177	9.684	12.208	10.723 b
Atr.-Ter. 1:1	10.726	9.657	10.734	10.372 b
Medias	8.764	8.042	9.324	

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan DMS al 1% = 3.21 Ton/Ha.

Tabla 6 Ensayo en Invernadero, Medias Plantas Emergidas 12 DDS

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	21.67	22	20	21.22
Atr.-Met. 1.25:1.25	20.67	21	19.67	20.44
Atr.-Met. 2.5 :2.5	20.67	19	21	20.22
Atr.-Ter. 1:1	20.33	20.33	22	20.89
Medias	20.83	20.58	20.66	

Tabla 7 Ensayo en Invernadero, Medias*, Altura de Plantas en cm 12 DDS.

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	a 7.6	a b 5.72a	a 5.4 a	6.24
Atr.-Met. 1.25:1.25	a 1.43a	b 4.48a	b 4.55a	3.49
Atr.-Met. 2.5 :2.5	a 1.22a	ab 3.55a	b 4.57a	3.11
Atr.-Ter. 1:1	a 5.65	a b 5.92a	a 7.97a	6.51
Medias	3.97a	4.92ab	5,62 b	

*Valores seguidos por la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan DMS al 5% para el protectante = 1.4 cm. para tratamientos de protectante con el mismo tratamiento Herbicida = 2.43 cm, para tratamientos herbicidas con el mismo o diferentes niveles de protectante = 4.02 cm.

Tabla 8 Ensayo en Invernadero, Medias*, Peso Fresco, grs/unidad experimental, 25 DDS

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	5.37	6.4	5.4	5.72 b
Atr.-Met. 1.25:1.25	2.33	3.73	3.23	3.1 a
Atr.-Met. 2.5 :2.5	2.47	3.47	4	3.32a
Atr.-Ter. 1:1	4.3	4.73	4.23	4.42ab
Medias	3.62a	4.58b	4.23ab	

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan, DMS al 5% para herbicidas = 1.814 grs. al 1% para protectante = 0.735 grs.

Tabla 9 Ensayo en Invernadero, Medias* Peso Seco, grs/unidad experimental, 25 DDS.

Herbicidas	Dosis de Protectante			Medias
	0	1.4	1.75	
0	0.77	0.87	0.87	0.83 b
Atr.-Met. 1.25:1.25	0.37	0.4	0.37	0.38a
Atr.-Met. 2.5 :2.5	0.33	0.37	0.53	0.41a
Atr.-Ter. 1:1	0.47	0.6	0.57	0.54ab
Medias	0.48	0.56	0.58	

*Valores seguidos de la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de rango múltiple de Duncan, DMS al 5% = 0.322 gr.

Cuadro 1 Ensayo en Campo, Control de Maleza por los Diferentes Herbicidas evaluados a 20 y 30 días después de la aplicación, escala EWR-S*

E S P E C I E	HERBICIDA 1**		HERBICIDA 2		HERBICIDA 3	
	20 DDA	30 DDA	20 DDA	30 DDA	20 DDA	30 DDA
<i>Sicyus angulatus</i> L.	1	2.25	1	1.75	1	2
<i>Amaranthus Hybridus</i> L.	4.5	1	-	5	-	-
<i>Rumex crispus</i> L.	-	-	1	4	3	4
<i>Cyperus esculentus</i> L.	5	8	6	6.5	4	7
<i>Polygonum aviculare</i> L.	2.5	3.25	1.3	3.25	1.6	3.5

* Promedio de 4 lecturas.

** Herbicida 1 Atr.-Met. 1.25: 1.25

Herbicida 2 Atr.-Met. 2.5: 2.5

Herbicida 3 Atr.-Ter. 1:1

Cuadro 2 Ensayo en Campo No. de Maleza /M² Antes de la Aplicación y a los 7, 14 y 30 Días Después de la Aplicación de los Tratamientos.*

Especie	Testigo				Atr.-Met. 1.25: 1.25				Atr.-Met. 2.5 : 2.5				Atr.-Ter. 1:1			
	AA	7DDA	14DDA	30DDA	AA	7DDA	14DDA	30DDA	AA	7DDA	14DDA	30DDA	AA	7DDA	14DDA	30DDA
S. Angulatus L.	1.75	10.25	13	+	0.75	4.25	2	4	2.25	5.25	3	3.5	1	4.75	2.5	3.25
A. Hibridus	10.75	4.75	8.25	+	13.75	0.5	1	0.5	1.25	0.25	0.25	0	8.75	0		0
R. Crispus L.	0.5	1.25	0.75	+	0	0.25	0	0	2	0	0.75	0	0.75	0.5	0.5	1.5
C. Esculentus L.	0.5	1	1	+	0.25	0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.25	0.5
P. Aviculare L.	0.75	4.5	4	+	5	5.25	4.25	3.25	2.25	2.5	2	3.25	4.5	3.25	3.5	4

* Promedio de 4 lecturas

+ A 30 días se observó un cubrimiento de 100% y no pudo hacerse el conteo.

Bibliografía.

- 1.- Anónimo, 1980, Introducción al control integrado de las Plagas del sorgo, estudio FAO Producción y Protección Vegetal, FAO, Roma.
- 2.- Anónimo, 1982, Guía para la asistencia técnica-agrícola, área de influencia del campo agrícola experimental Valle de México. 2a. Edición, SARH-INIA, México.
- 3.- Anónimo, 1981, Manual para ensayos de campo en protección vegetal, Werner Puntener Div. Agricultura, Ciba Geigy, Suiza.
- 4.- Burril L.C., Cárdenas J. Locatelli E., 1977, Manual de campo para investigación en control de malezas, Oregon State University, Oregon U.S.A.
- 5.- Little T.M., Jackson, F.H., 1980, métodos estadísticos para investigación en la agricultura, Trillas. México.
- 6.- Núñez B.A., Zaragoza E.J., 1987, comparación entre diferentes herbicidas postemergentes para control de malezas de hoja ancha en el cultivo de sorgo forrajero en el Centro de Producción Agropecuaria de la F.E.S. Cuautitlán, Tesis Profesional, Ing. Agrícola, UNAM, F.E.S.C

CONTROL QUIMICO DE LA MALEZA EN CEBOLLA DE INVIERNO (Allium
cepa L.) BAJO TRANSPLANTE

ALDABA, M.J.L.*

INTRODUCCION

La cebolla es una de las hortalizas más importantes en la región de Delicias, Chih., llegando a ocupar en el ciclo 1987-88 una superficie de 3,775 ha (Fuente: Distrito de Desarrollo Rural 013).

Debido a las condiciones regionales de altas infestaciones de maleza de invierno tales como Avena Silvestre (Avena fatua L.) Quelite Cenizo (Chenopodium album L.), Mostaza (Brassica nigra L. Koch) y Mostacilla (Sisymbrium irio L.), la cebolla es el cultivo recomendado para ser establecido en vez de trigo por la ventaja de que al ser sembrado en camellón permite el control mecánico-manual de las especies mencionadas.

Sin embargo, el mismo grado de infestación de maleza eleva fuertemente los costos de producción, ya que para mantener limpio el cultivo son necesarias 7 labores de aporque (en algunos casos hasta 9) y 4 deshierbes manuales (en ocasiones hasta 7) (4), aunado al daño mecánico producido a las plántulas en dichas operaciones.

*Ing. Agrónomo Investigador Programa Combate de Maleza del Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. Apdo. postal No. 81

Dentro de las especies que se presentan con mayor frecuencia, la avena silvestre es la de mayor cuidado, ya que ha provocado la baja de algunos lotes.

Por lo anteriormente mencionado y en atención a la inquietud de los productores de la cebolla de la región, se vió la nesidad de estudiar el efecto de los herbicidas selectivos en el control de avena silvestre bajo las condiciones ambientales de la región de Delicias, Chih.

OBJETIVOS

Evaluar los productos selectivos presentes en el mercado regional, para el control de avena silvestre.

REVISION DE LITERATURA

DCPA es un herbicida del grupo de compuestos ftálicos, pre-emergente, usado como herbicida selectivo (6), altamente activo contra pastos anuales y algunas malezas de hoja ancha (2). Se aplica en dosis de 4.5 a 11.2 kg/ha dependiendo del tipo de suelo y de la población de maleza (8).

En México se ha autorizado la aplicación de DCPA en el cultivo de cebolla en dosis de 8 a 12 kg/ha, dependiendo de la textura del suelo, en pre-emergencia al cultivo y a las malezas, (3).

DCPA es absorbido a partir del suelo (2), pero no por el follaje, y no es translocado en la planta (2,8). Su fitotoxicidad es expresada sobre semillas en germinación y no es considerado a ser metabolizado por las plantas (2,8). Utter (1960) ha sugerido que es absorbido por los coleóptilos de plántulas de hoja angosta (2).

Oxifluorfen es un compuesto eter-difenílico usado como herbicida selectivo en pre y post-emergencia (6), usado para el control de maleza en una gran variedad de cultivos agronómicos, hortícolas, árboles frutales y plantaciones tropicales (8).

Su actividad herbicida medida por la reducción de peso fresco en raíces y brotes de plantas tratadas mostró que la exposición de la zona de brotes al herbicida causó mucho mayor daño a las plantas que la exposición de la raíz. Tiene muy poco movimiento a partir de las hojas o la raíz y su mecanismo de acción es de contacto, por lo cual la luz es requerida para su actividad herbicida (8).

Oxifluorfen se ha visto promisorio en el control selectivo post-emergente temprano en cebolla y post-dirigido en algodón.

Es mas activo

contra hoja ancha que en zacates y es mas activo cuando se aplica en post-emergencia temprana que en pre-emergencia. El rango de d_ósis recomendadas es de 0.5 a 2 Lb.i.a./acre (1).

Fluozifop-butil es un herbicida sistémico, selectivo para el control de maleza de hoja angosta en cultivos de hoja ancha, el cual controla pastos anuales y plántulas de pastos perennes a dosis bajas, mientras que para pastos perennes desarrollados se requiere de d_ósis altas (6). Puede ser aplicado en dosis de 0.125 a 2.0 kg.i.a./ha dependiendo de la susceptibilidad de las malezas.

Al entrar el producto en la planta tiende a acumularse y -- afecta a los meristemos de las malas hierbas, interfiriendo en la producción de ATP (5).

El modo de acción del producto es por medio de la absorción de la aspersión en los puntos de crecimiento del follaje, penetrando este al xilema y floema. El movimiento interno es por ambos sentidos logrando translocarse hacia las raíces y el follaje. Su acción es sistémica (7).

La absorción es mas rápida que su translocación, evitando -- así la pérdida de producto por lluvia y evaporación; a mayor d_ósis se obtendrá una mayor velocidad de acción (7).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se estableció en la Sub-Estación Experimental -- "Cárdenas", en un suelo migajón arcillo-arenoso, bajo el diseño -- de bloques al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron:

DCPA 7.5 kg.i.a./ha en pre-emergencia
DCPA 9.0 kg.i.a./ha en pre-emergencia
OXIFLUORFEN 240 g.i.a./ha en post-emergencia
OXIFLUORFEN 480 g.i.a./ha en post-emergencia
OXIFLUORFEN 720 g.i.a./ha en post-emergencia
FLUAZIFOP-BUTIL 125 g.i.a./ha + AGRAL PLUS 0.75% v/v en
post-emergencia
TESTIGO ABSOLUTO
TESTIGO LIMPIO

Para la obtención de plántula necesaria para el transplante se estableció un almácigo de 3.25 m² de superficie, utilizando 65 gr de semilla variedad Early White Grano P.R.R.

El transplante se realizó el 3 de diciembre de 1987, sobre camellones separados a 80 cm, a doble hilera, con una separación de 20 cm entre hileras y 10 cm entre plantas.

La parcela experimental se constituyó por 3 surcos de 6 m de largo, tomando como parcela útil el surco central de 4 m de largo.

Todos los tratamientos se aplicaron con aspersora manual de mochila Sakura II con boquilla 8004.

Los tratamientos DCPA 7.5 y 9.0 kg.i.a./ha se aplicaron el 4 de diciembre de 1987, en un volumen de 600 lt de agua/ha, un día después del transplante, sobre suelo seco, incorporándolos mediante un riego al día siguiente.

Los tratamientos de post-emergencia se aplicaron el 8 de febrero de 1988, en un volumen de 500 lt de agua/ha, cuando el cultivo se encontró en la etapa de 3 hojas y la avena silvestre en un promedio de 7.4 hojas, habiendo plantas de avena desde

2 hasta 12 hojas por planta.

Las variables evaluadas a través del tiempo fueron:

- Población total de avena silvestre
- Altura de avena silvestre
- Altura de la cebolla

A la cosecha se evaluó:

- Porcentaje de control
- Rendimiento total

RESULTADOS Y DISCUSION

Población de Avena Silvestre

Para su obtención se implementó una área fija de 30 x 50 cm dentro de la parcela útil. La avena silvestre inició su emergencia el 27 de diciembre (22 días después del transplante); a partir de los 40 días después de la aplicación de los tratamientos pre-emergentes se tomaron los datos de población (Cuadro 1).

De los muestreos realizados se observa que la avena silvestre incrementa su población hasta los 61 DDA (días después de la aplicación) de los tratamientos pre-emergentes, designándose el 8 de febrero de 1988 (66 DDA de pre-emergencia) para la aplicación de los tratamientos de post-emergencia (Cuadro 1).

En base a la información detallada en el Cuadro 1, se calculó el porcentaje de muerte, considerando como población máxima la observada 61 DDA pre-emergente y como población mínima la que se presentó 102 DDA.

Los mejores resultados en cuanto a porcentaje de plantas -- muertas se obtuvieron con Fluazifop-butil 125 g.i.a./ha, manifes

tándose inicialmente sobre plántulas entre 2 y 6 hojas a los 16 días después de su aplicación, complementándose totalmente a los 36 DDA (Cuadro 1).

Altura de Avena Silvestre

En el Cuadro 2 se presenta la información, observándose que los tratamientos a base de DCPA no influyeron sobre la altura de la avena silvestre.

Oxifluorfen manifiesta sus efectos visibles 1 DDA, disminuyendo la altura y el desarrollo de la avena silvestre hasta los 7 DDA; después de este período el crecimiento se manifiesta en las tres dosis siendo mayor en la dosis 240 g.i.a./ha, seguido por 480 y 720 g.i.a./ha (Cuadro 2).

Altura del Cultivo

Las mediciones se hicieron semanalmente, resumiéndose en el Cuadro 3, en el cual se manifiesta que no hubo efecto sobre esta variable hasta los 73 DDA de pre-emergencia.

A los 16 DDA de los tratamientos de post-emergencia se observaron diferencias significativas debido a la fitotoxicidad originada por los tratamientos Oxifluorfen 480 y 720 g.i.a./ha., la cual consistió en la presencia de quemadura blanquecina y desecamiento posterior de aproximadamente 1 cm de longitud, localizada en la parte superior del primer tercio de las tres hojas presentes al momento de su aplicación (Cuadro 3).

Sin embargo, dicha significancia se pierde a los 22 DDA, debido a que por ser Oxifluorfen un herbicida de contacto, las hojas del cultivo dañadas continuaron su crecimiento y prosiguió la emisión de nuevas hojas (Cuadro 2).

La condición de NO-significancia se mantuvo hasta los 51 DDA de post-emergencia, sin embargo se observó que en los tratamientos DCPA 7.5 kg.i.a./ha, DCPA 9.0 kg.i.a./ha y Testigo Absoluto, el cultivo entra a una etapa de crecimiento lento causada por los efectos competitivos de la maleza no controlada (Cuadro 3).

Por otro lado, se observó que Fluazifop-butil 125 g.i.a./ha no afectó el crecimiento de la cebolla, presentando el cultivo - alturas muy similares al testigo limpio (Cuadro 3).

Porcentaje de Control y Rendimiento Total

La mayor efectividad en el control de avena silvestre se obtuvo con los tratamientos Fluazifop-butil 125 g.i.a./ha y Testigo Limpio (100%).

Oxifluorfen no fue efectivo en el control de avena silvestre, ya que aún cuando logró controlar en 74.4, 44.8 y 27% respectivamente para las dosis de 720, 480 y 240 g.i.a./ha, las plántulas que lograron sobrevivir al tratamiento se desarrollaron normalmente, reduciendo el rendimiento en 33.1, 67.8 y 69.3%, respectivamente en cada dosis mencionada (Cuadro 4).

Por otra parte, los tratamientos DCPA 7.5 y 9.0 kg.i.a./ha tuvieron muy poco efecto en el control de avena silvestre, lográndose controles de 3 y 25% respectivamente en cada dosis (Cuadro 4), con rendimientos estadísticamente iguales al testigo absoluto.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con el testigo limpio manualmente (59,063 kg/ha) y con Fluazifop-butil 125 g.i.a./ha (58200 kg/ha) siendo ambos estadísticamente iguales, seguidos por Oxifluorfen 720 g.i.a./ha (39, 544 kg/ha) (Cuadro 4).

CONCLUSIONES

- 1.- El problema de avena silvestre en cebolla puede ser -
resuelto mediante la aplicación de Fluazifop-butil en
dosis de 125 g.i.a./ha, adicionando surfactante no --
iónico al 0.75% v/v, sobre plantas de avena hasta 12
hojas.
- 2.- Oxifluorfen no fue efectivo en el control de avena -
silvestre, observándose porcentajes de control de -
74.5, 44.7 y 27.0 respectivamente para las dosis 720,
480 y 240 g.i.a./ha.
- 3.- Unicamente el producto Oxifluorfen en dosis desde 480
g.i.a./ha mostró signos de toxicidad a la cebolla.
- 4.- El producto DCPA en dosis de 7.5 y 9.0 kg.i.a./ha,
aplicado en pre-emergencia de la maleza no controló
la avena silvestre.
- 5.- Los mejores rendimientos se obtuvieron con el testigo
limpio (59,063 kg/ha) y con Fluazifop-butil 125 g.i.a./ha
(58,200 kg/ha) siendo ambos estadísticamente iguales
(Duncan 95%), seguidos por Oxifluorfen 720 g.i.a./ha
(39,544 kg/ha)

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANDERSON, W.O. (1983). Weed Science: principles. 2nd. ed.
West. Pub. Co. U.S.A. 655 pp.
- 2.- ASHTON, M.F. and CRAFTS, S. A. (1978). Mode of action of
herbicides. Wiley-Interscience. U.S.A. 504 pp.
- 3.- D.G.S.V. (1984). Manual de plaguicidas autorizados. SARH.
México. 271 pp.
- 4.- LUJAN, F.M. (1979). Prácticas de producción utilizadas en
el cultivo de la cebolla en la región agrícola
de Delicias, Chih. Informe Anual de Labo-
res. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH.
- 5.- SOMECIMA. (1986). Manual de herbicidas. Vol. I. México. 116 pp.
- 6.- THOMSON, T.W. (1983). Agricultural chemical. Book II herbicides.
Thomson pub. U.S.A. 285 pp.
- 7.- VAN DER MERSCH, CH. y HAYWARD, D. (1982). Acción del herbicida
Fluazifop-butyl y modo de empleo. En. Memorias
del III Congreso Nacional de la Ciencia de la
Maleza. México. p. 304-306.
- 8.- WSSA (1983). Herbicide handbook. Fifth ed. U.S.A. 515 pp.

CUADRO 3. Altura del Cultivo de Cebolla (cm) Bajo el Efecto de los Tratamientos Evaluados. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987-88

TRATAMIENTO	D.D.A. POST:								
	0	7	16	22	43	51	58	72	
	D.D.A. PRE:								
	61	66	73	82	88	109	117	124	138
DCPA 7.5 kg.i.a./ha	7.7	11.3	14.4	20.2	34.1	42.3	44.3	53.0	
DCPA 9.0 kg.i.a./ha	8.0	11.3	14.7	19.0	36.2	42.4	45.2	56.4	
OXIFLUORFEN 240 g.i.a./ha	7.9	11.0	14.8	20.1	36.9	44.8	48.2	55.6	
OXIFLUORFEN 480 g.i.a./ha	7.0	9.4	12.1	15.8	33.4	43.0	47.5	57.8	
OXIFLUORFEN 720 g.i.a./ha	8.1	9.2	12.3	17.8	34.6	46.4	50.9	61.4	
FLUAZIFOP-BUTIL 125 g.i.a./ha	7.8	12.0	14.9	20.0	36.2	45.7	51.9	70.2	
TESTIGO ABSOLUTO	7.8	10.6	15.6	20.6	32.6	40.9	43.3	53.1	
TESTIGO LIMPIO	8.2	10.4	15.7	19.9	36.8	45.1	51.1	63.6	
SIGNIFICANCIA	NS	NS	**	NS	NS	NS	*	**	
C.V.	7.2	11.6	9.7	12.5	10.3	10.8	8.7	7.3	

D.D.A. Post= Días después de la aplicación post-emergente
D.D.A. Pre = Días después de la aplicación pre-emergente

CUADRO 4. Porcentaje de Control de Avena Silvestre y Rendimiento de Cebolla (kg/ha) Bajo el Efecto de los Tratamientos Evaluados. CAEDEL-INIFAP SARH. 1987-88

TRATAMIENTO	% CONTROL	RENDIMIENTO	(1)
DCPA 7.5 kg.i.a./ha	3.0	13,046	C
DCPA 9.0 kg.i.a./ha	25.0	13,050	C
OXIFLUORFEN 240 g.i.a./ha	27.0	18,150	C
OXIFLUORFEN 480 g.i.a./ha	44.7	18,994	C
OXIFLUORFEN 720 g.i.a./ha	74.5	39,544	B
FLUAZIFOP-BUTIL 125 g.i.a./ha	100.0	58,200	A
TESTIGO ABSOLUTO	0	11,513	C
TESTIGO LIMPIO	100.0	59,063	A
SIGNIFICANCIA		**	
C.V.		18.2	

(1) Las medias seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales al 95% de probabilidad de acuerdo a Duncan.

CUADRO 1. Población de Avena Silvestre (plantas/m²) Bajo el Efecto de los Tratamientos Evaluados. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987-88.

TRATAMIENTO	D.D.A. POST:							% MUERTE
	0	16	29	36				
D.D.A. PRE:	40	48	61	66	82	95	102	
DCPA 7.5 kg.i.a./ha	33.3	40.0	43.3	43.3	43.3	42.0	3.0	
DCPA 9.0 kg.i.a./ha	42.0	50.0	53.3	40.0	40.0	40.0	25.0	
OXIFLUORFEN 240 g.i.a./ha	48.7	53.3	66.7	48.7	48.7	48.7	27.0	
OXIFLUORFEN 480 g.i.a./ha	55.3	60.0	82.0	46.7	45.3	45.3	44.8	
OXIFLUORFEN 720 g.i.a./ha	53.3	60.0	65.3	33.3	20.0	16.7	74.4	
FLUAZIFOP-BUTIL 125 g.i.a./ha	60.0	60.0	65.3	35.3	2.0	0	100.0	
TESTIGO ABSOLUTO	58.7	62.0	65.3	65.3	65.3	65.3	0	
TESTIGO LIMPIO	53.3	56.7	58.7	0	0	0	100.0	
C.V.	15.1	10.3	18.1	22.4	26.3	22.6		

D.D.A. POST = Días después de la aplicación post-emergente

D.D.A. PRE = Días después de la aplicación pre-emergente

CUADRO 2. Altura de Avena Silvestre (cm) Bajo el Efecto de los Tratamientos Evaluados. CAEDEL-INIFAP-SARH. 1987-88.

TRATAMIENTO	D.D.A. POST:								
	0	7	22	29	36	43	79		
D.D.A. PRE:	40	61	66	73	88	95	102	109	145
DCPA 7.5 kg.i.a./ha	5.7	8.0	10.7	17.8	24.1	28.6	35.6	109.2	
DCPA 9.0 kg.i.a./ha	5.0	7.7	10.2	16.8	24.4	30.4	35.0	116.5	
OXIFLUORFEN 240 g.i.a./ha	5.7	8.8	6.0	13.1	18.2	23.0	28.4	98.8	
OXIFLUORFEN 480 g.i.a./ha	6.2	9.3	6.2	12.0	16.7	20.7	27.6	92.4	
OXIFLUORFEN 720 g.i.a./ha	5.5	7.9	4.3	8.6	11.3	16.4	19.9	86.1	
FLUAZIFOP-BUTIL 125 g.i.a./ha	5.7	7.7	8.0	7.4	2.3	0	0	0	
TESTIGO ABSOLUTO	5.7	7.7	10.8	18.6	26.5	30.1	35.8	105.5	
TESTIGO LIMPIO	5.4	8.7	10.0	0	0	0	0	0	
SIGNIFICANCIA	NS	NS	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	13.0	13.2	13.1	29.8	25.9	21.3	21.5	10.4	

D.D.A. POST = Días después de la aplicación Post-emergente

D.D.A. PRE = Días después de la aplicación Pre-emergente

PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE GARBANZO (Cicer arietinum), EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SON. 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP

Martínez D.G.*

Medina P.J.**

Resumen

Con el fin de conocer el período en el cual el cultivo de garbanzo (Cicer arietinum) debe estar libre de maleza, para evitar reducciones del rendimiento por competencia, fué realizado un ensayo en el Campo Agrícola Experimental Costa de Hermosillo. Los tratamientos fueron: primeros días libres de competencia: 30, 55, 75, 90 y 120; primeros días de competencia: 30, 55, 75, 90 y 120. Dichos tratamientos se distribuyeron en un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones y el tamaño de parcela fue de 3.6 x 7 m. Los resultados presentan que el desmalezamiento durante los primeros 55 días permite rendimientos similares al testigo siempre limpio por lo que no es necesario desmalezar por mas tiempo. Además presentan que el acortamiento de este período a 30 días acarrea una reducción del rendimiento del garbanzo en 500 kg (30%) y al final del ciclo existe un 60% de maleza respecto al testigo enmalezado. Así un buen control de maleza 55 días después de la emergencia del garbanzo sería suficiente para que el cultivo estuviera libre de maleza al momento de la cosecha y sus rendimientos fueran óptimos.

Introducción

El cultivo de garbanzo con sus 9000 hectáreas en la Costa de Hermosillo, está entre los cultivos de exportación más importante. Problemas -

* Ingeniero Agrónomo Investigador del Programa de Malezas del CAECH-CIANO.

** Profesor Investigador del Departamento de Parasitología Agrícola. UACH.

fitosanitarios de este cultivo es la maleza, la cual además de bajar los rendimientos impide la cosecha y mancha la semilla, afectando la calidad.

En general se ha considerado que el control inicial de la maleza, hasta 40 días después de la emergencia del garbanzo es el más adecuado, no existiendo información experimental acerca del período crítico de competencia en la Costa de Hermosillo.

Con el objetivo de obtener información acerca del Período Crítico de Competencia de la maleza y el cultivo de garbanzo, fue conducida esta investigación en el Campo Agrícola Experimental de la Costa de Hermosillo.

Bibliografía consultada

El período crítico de competencia (PCC) de maleza puede definirse como el intervalo de tiempo en el cual el cultivo necesita estar libre de maleza, ya que si se dejan crecer, causan daños al cultivo. En el cultivo de garbanzo se ha considerado este PCC de 40 días (Morales, 1982) y en el frijol de 30 días (Nieto, et.al., 1968).

Otros cultivos también tienen como período crítico una duración de competencia que representa del 25-33% de su ciclo de vida (Kassian y Sceyave, 1969). En general observaciones de esos mismos autores indican que no se debe permitir a dichos cultivos siquiera 2 semanas en presencia de maleza, pues las reducciones en rendimiento se hacen notar.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Costa de Hermosillo, en un suelo de textura franca.

Los tratamientos que se listan en el Cuadro 1, fueron distribuidos en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones. La parcela experimental consistió de 4 surcos con separación de 80 cm, y 7 metros de largo,

CUADRO 1. TRATAMIENTOS APLICADOS PARA ENCONTRAR EL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE LA MALEZA ANUAL EN EL CULTIVO DE GARBANZO. 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP.

DIAS LIBRES DE COMPETENCIA (DDE)*		DIAS DE COMPETENCIA (DDE)	
Primeros	30	Primeros	30
"	55	"	55
"	75	"	75
"	90	"	90
"	120	"	120

* DDE - Después de la emergencia.

La preparación del suelo se realizó siguiendo las normas convencionales y se dió el riego de presiembra el 7 de noviembre.

La siembra del garbanzo variedad Surutato se hizo el 15 de noviembre de 1985 y la emergencia ocurrió el 7 de diciembre del mismo año.

Para la fertilización se usaron 100 kg de nitrógeno aplicando el 60% al momento de la siembra y el 40% en el 1er. riego de auxilio.

Se aplicaron 4 riegos de auxilio 30, 50, 70 y 90 días después de la emergencia del cultivo.

Los deshierbes se realizaron a mano, y solo cuando se presentaba maleza en estado de plántula se eliminó con escardas superficiales.

Antes de la cosecha se evaluó la altura a la primera vaina, altura de planta y el número de vainas por planta tomando una muestra de 5 plantas por parcela.

La cosecha de grano se realizó el 20 de abril de 1986 siendo la parcela útil las dos hileras centrales y 5 m de largo, considerándose el

peso total y peso cribado así como el calibre.

También fue cosechada la maleza remanente en los tratamientos del grupo días libres de competencia, considerando 3 muestras de 0.0625 m^2 cada una, por parcela y se evaluó peso fresco.

Resultados y Discusión

Efecto de los tratamientos en las evaluaciones de precosecha.

En lo referente a la información de altura de la primera vaina (Cuadro 2), se observa un efecto o tendencia con respecto a los días de competencia, apreciándose que el testigo enmalezado los primeros 120 días, tuvo una altura inferior a los otros tratamientos. En general el grupo de tratamientos "días libres de competencia" tuvo alturas superiores que el grupo "días de competencia"; indicando que probablemente al eliminar la maleza de 30 días después de la emergencia en adelante, las generaciones subsiguientes no son de la magnitud competitiva que aquellas que fueron eliminadas en el primer período. Además indica que el permitir crecer maleza en un período corto, inclusive 30 días después de la emergencia, genera una competencia con el cultivo que causa daños irreversibles. Esto último se desprende del hecho de que al permitir la competencia en los primeros 30 días se tuvo una altura inferior al tratamiento primeros 120 días libres de competencia. Dicho comportamiento fue similar al de la variable altura de planta (Cuadro 2).

A pesar de que los efectos de la competencia son marcados para con el número de vainas por planta, estadísticamente solo pudieron establecerse 2 grupos. Sin embargo, se puede observar que los más bajos valores se tuvieron de los primeros 75 días de competencia en adelante. El tratamiento 120 días de competencia fué estadísticamente diferente al tratamiento 120 días libres de competencia, el cual prácticamente estuvo libre de maleza todo el ciclo del cultivo (Cuadro 2).

Efecto de los tratamientos en el rendimiento de garbanzo, calibre de grano y peso de maleza.

CUADRO 2. ALTURA DEL CULTIVO DEL GARBANZO, ALTURA DE LA PRIMERA VAINA Y NUMERO DE VAINAS POR PLANTA SEGUN LA EVALUACION REALIZADA ANTES DE LA COSECHA 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP.

DIAS LIBRES DE COMPETENCIA		ALTURA DE LA PRIMERA VAINA	ALTURA DE PLANTA (CM)	No. DE VAINAS POR PLANTA	
Primeros	30	15.2	34.2	19.6	a b
"	55	12.2	34.2	19	a b
"	75	16.8	37.7	24	a
"	90	13.1	33.3	19	a b
"	120	13.4	34.9	18	a b
Días de competencia					
Primeros	30	11.9	33.8	21	a b
"	55	13.7	32.1	19	a b
"	75	16.0	33.5	17	a b
"	90	14.6	32.8	17	a b
"	120	13.3	29.1	13	b

CV =

15%

* Tratamientos seguidos con diferente letra difieren estadísticamente entre sí según la prueba de Duncan al 5%.

En el Cuadro 3 se muestra el rendimiento total obtenido bajo los tratamientos. Se establecieron 2 grupos y los mejores tratamientos correspondieron a aquellos que permanecieron libres de competencia más de 55 días después de la emergencia, así como también aquellos que estuvieron con maleza hasta 75 días después de la emergencia pero que luego fueron desmalezados hasta el estado de madurez fisiológica del garbanzo.

Esto último podría indicar que la competencia de la maleza es más severa después de los 75 días de la emergencia, período en el cual el cultivo está en la etapa reproductiva y de crecimiento de grano. Dicha aseveración se basa en el conocimiento de que el número de vaina por planta empieza a disminuir cuando la presencia de maleza se prolongaba por más de 75 días en el cultivo. Además el tamaño de grano disminuyó como se observa en el calibre obtenido con dichos tratamientos; si bien no hubo diferencia estadística con los tratamientos restantes.

Aunque desde el punto de vista estadístico no pudo establecerse diferencia alguna e incluso aparecen entre los mejores tratamientos los tratamientos enmalezados inicialmente durante 55 días, esto podría ser discutible, pues en la curva de regresión (Fig. 1), los valores son muy bajos comparados con los tratamientos desmalezados inicialmente por más de 55 días. Ya que ni número de granos por vaina, ni calibre de grano fueron afectados, es muy posible que el enmalezamiento inicial haya alterado el número de plantas por parcela, variable que no fue considerada y que estos valores hayan sido muy dispersos lo que condujo a la ausencia de diferencia estadística. Sin embargo con los datos obtenidos se puede concluir que puede dejarse crecer la maleza durante los primeros 55 días del cultivo pero no más, bajo el riesgo de disminuir los rendimientos totales. También se puede decir que no basta con desmalezar durante los primeros 30 días después de la emergencia del cultivo ya que las emergencias posteriores de maleza disminuirán el rendimiento total (Cuadro 3) y causarán problemas de cosecha como lo muestra el peso de maleza (Fig. 2) cuando es comparado con el enmalezado 120 días (todo el ciclo de cultivo).

Al analizar el rendimiento cribado y el cual es más importante pues

CUADRO 3. EFECTO DE LA MALEZA EN EL RENDIMIENTO TOTAL Y CRIBADO, ASI COMO EN EL CALIBRE DE GRANO DE GARBANZO. 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP

DIAS LIBRES DE COMPETENCIA		REND. TOTAL (TON/HA)	TEND. CRIBADO (TON/HA)	CALIBRES
Primeros	30	1.27 a b	1.01 a b c	47.7 a
"	55	1.77 a	1.60 a	47.0 a
"	75	1.87 a	1.62 a	48.0 a
"	90	1.81 a	1.61 a	47.0 a
"	120	1.72 a	1.58 a	46.7 a
Días de competencia				
Primeros	30	1.51 a	1.34 a b	46 a
"	55	1.47 a	1.34 a b	48 a
"	75	1.39 a b	1.26 a b	49 a
"	90	1.21 a b	0.84 b c	49 a
"	120	0.69 b	0.65 c	50.5 a
CV =		15.9	14%	2.5%

es el destinado a exportación (Cuadro 3), tenemos que los mejores tratamientos son aquellos que permanecieron libres de competencia durante más de 55 días. Siendo más estrictos esta vez, podemos desprender que 55 días de desmalezamiento inicial basta para tener los máximos rendimientos en el cultivo de garbanzo, y que desmalezamientos posteriores son innecesarios pues no hay una mejora en el control de maleza (Fig. 2).

Un período de desmalezamiento inicial menor al de 55 días, acarrearía problemas de maleza de emergencias posteriores, como se desprende de la observación de la curva de regresión (Fig. 2). Las principales especies de maleza fueron chual (Chenopodium album L.) 90%, chinita (Sonchus oleraceus) 5% y lechuguilla (Lactuca serriola) 5%. Actualmente se recomienda un desmalezamiento inicial de 40 días. Es muy probable, siguiendo la regresión, que bajo este tratamiento al final del ciclo de cultivo se tuviera una reducción del peso de maleza de apenas el 40% respecto al testigo sin desmalezar, y por lo tanto, disminución en el rendimiento.

Por otro lado observando los datos enmalezado - luego desmalezado no se puede precisar desde cuando se debe empezar a desmalezar. Aparentemente un solo deshierbe precisamente a los 55 días sería suficiente. Sin embargo Kassian y Sceyave 1969, han presentado en varios cultivos que la presencia de maleza aún en un lapso de las primeras 2 semanas, causa reducciones en el rendimiento. Ellos obtuvieron los datos en medios tropicales en los cuales las lluvias causan la emergencia de maleza aún antes del cultivo, mientras en nuestro caso las siembras en húmedo en clima seco favorecen la emergencia más rápida del cultivo que la de maleza.

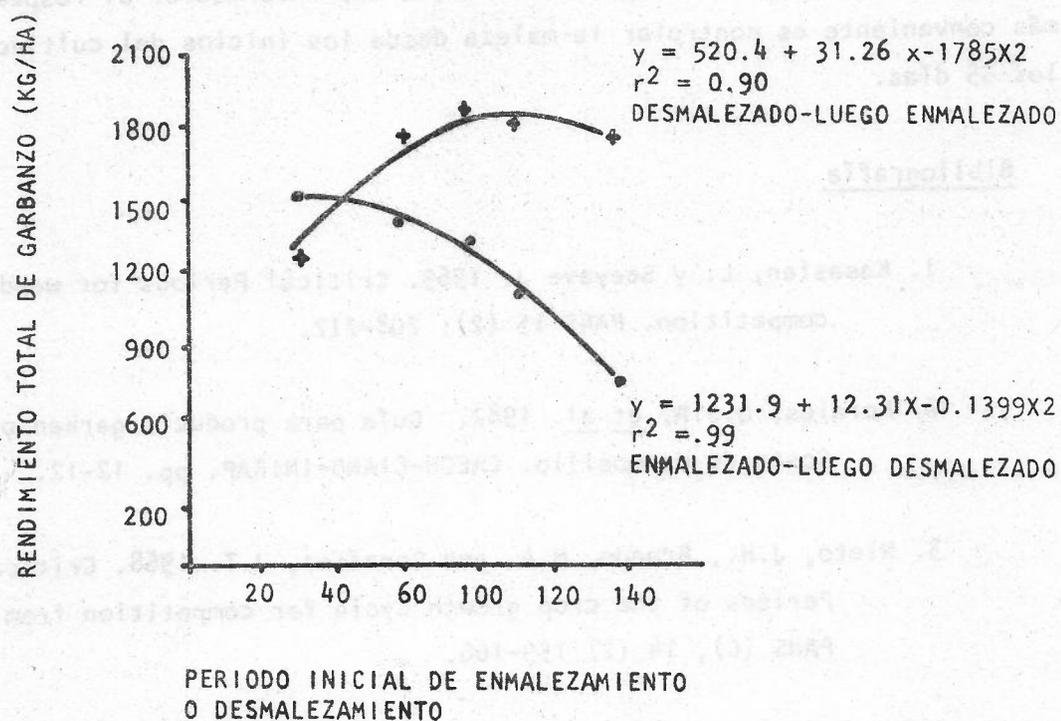


FIG. 1. EFECTO DEL DESMALEZAMIENTO O ENMALEZAMIENTO INICIAL EN EL RENDIMIENTO DE GARBANZO. 1985/86. CAECH-CIANO-INIFAP.

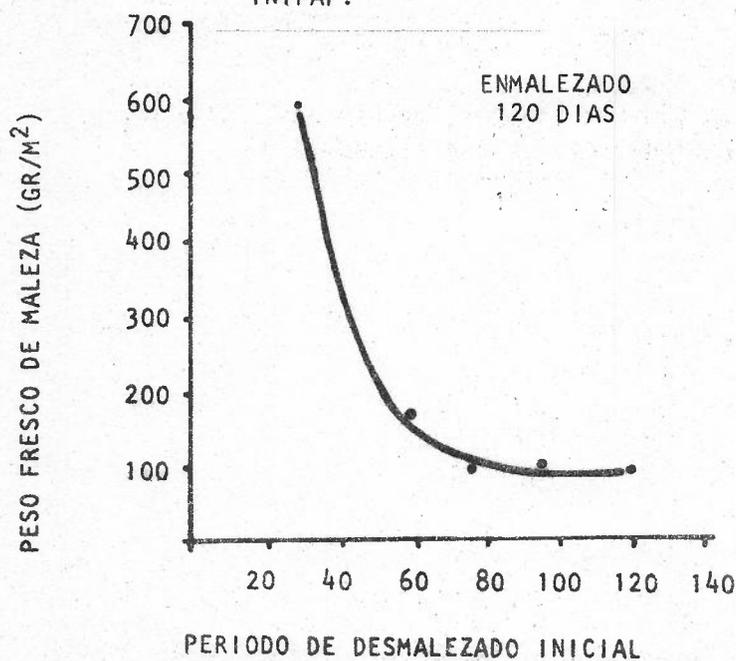


FIG. 2. PESO FRESCO DE MALEZA (g/m^2) ANTES DE LA COSECHA DE GARBANZO EN EL GRUPO DE TRATAMIENTOS DESMALEZADO INICIALMENTE. 1984/85. CAECH-CIANO-INIFAP.

Sin embargo, mientras sea obtenida más información al respecto, lo más conveniente es controlar la maleza desde los inicios del cultivo hasta los 55 días.

Bibliografía

1. Kasasian, L. y Sceyave J. 1969. Critical Periods for weed competition. PANS 15 (2): 208-212.
2. Morales, G.J.A. et al. 1982. Guía para producir garbanzo en la Costa de Hermosillo. CAECH-CIANO-INIFAP. pp. 12-12.
3. Nieto, J.H., Brando, M.A. and González, J.T. 1968. Critical Periods of the crop growth cycle for competition from weeds. PANS (C), 14 (2):159-166.
4. Rojas, G.M. 1982. Manual técnico práctico de herbicidas y fitoreguladores. Ed. LIMUSA 3ª Reimp. México, pp. 23-24.

EFFECTO DE POBLACIONES NATURALES DEL CHAYOTILLO, *Sicyos deppei* G Don
SOBRE EL RENDIMIENTO Y COSECHA DE MAIZ

Zepeda A. Samuel¹
Kohashi-Shibata Josue²

Introducción

El chayotillo, *Sicyos deppei* es una cucurbitácea, de ciclo anual, crecimiento-indeterminado, trepador, con frutos que presentan cerdas espinosas y que ha sido descrita por Rodríguez (1985). Es una maleza de los cultivos de trigo, cebada y maíz principalmente y su combate se dificulta porque presenta cierta resistencia al herbicida 2,4-D, ampliamente usado en dichos cultivos para el control de maleza de hoja ancha.

Ocurre con mayor frecuencia en áreas localizadas de los Valles Altos del Centro de México, en donde se le conoce con los nombres regionales de "calabacilla", "tatana" y "tlapalazón".

En el maíz, aun aquellas poblaciones de esta especie que se presentan después de la segunda escarda, causan problemas de acame y dificultan la cosecha. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el efecto en el rendimiento de grano y dificultad para la cosecha de maíz que ejercieron dos densidades de poblaciones naturales de *S. deppei* las cuales emergieron después de la segunda escarda (cierre del cultivo).

Revisión de Literatura

La principal importancia de la maleza en la actividad agrícola, es por los daños que ocasiona a los cultivos y que llegan a reflejarse en el rendimiento, al competir por luz, agua y nutrientes principalmente. Asimismo, disminuyen la calidad de los productos, aumentan el costo de operación de la siembra y la cosecha y sirven como hospederos de insectos y patógenos. Finalmente, pueden ocasionar otros efectos negativos al hombre, como alergias y molestias por espinas o pelos urticantes (Agundis, 1984).

¹ Investigador de la Red de Maleza del CIFAP-Jalisco. Campo Auxiliar "Ocotlán". Apartado Postal No. 79, 47800 Ocotlán, Jal. México.

² Director de Investigación del Centro de Botánica del C.P.

En la competencia por luz, agua y nutrientes existen involucrados varios factores de entre la misma maleza, el cultivo y los factores edáficos y climáticos que vienen a determinar el grado de competencia y el daño al cultivo. En lo referente a la maleza se involucran la especie o especies presentes, la densidad de población de las mismas, su distribución en el terreno y la duración y época de competencia con el cultivo.

En maíz se encuentra en general que las especies de hoja ancha o dicotiledóneas son más competitivas con este cultivo que las gramíneas o de hoja angosta (Nieto y Agundis 1962). En relación a la densidad de población, existen reportes que relacionan el aumento en la densidad de la maleza con el decremento en rendimiento del maíz, como Young *et al* (1984) que encontraron a *Agropyron repens* con densidades de 390 brotes m^{-2} redujo el rendimiento un 16%, mientras que 745 brotes m^{-2} la reducción llegó a 37%. Asimismo, densidades de 6.5 plantas m^{-2} de *Simsia amplexicaulis* compitiendo todo el ciclo con el maíz abatieron el rendimiento de grano un 56% y el peso de rastrojo un 22%, mientras que 32.6 plantas m^{-2} de esta especie en las mismas condiciones, las reducciones fueron de 83 y 36% respectivamente (Kohashi-Shibata y Flores 1982).

La oportunidad del deshierbe es tan importante como el deshierbe mismo (Zimdahl, 1980). De esta manera Kohashi-Shibata y Flores (1982), encontraron en el Valle de México que *Simsia amplexicaulis* sembrada a varias densidades 50 días después de la siembra del maíz, no afectó el rendimiento de grano y rastrojo; en contraste cuando se sembró simultáneamente con el maíz, afectó estos parámetros del rendimiento. Añaden que esto comprueba lo acertado de la práctica que realizan los agricultores al no deshierbar después de la segunda escarda, la cual se realiza aproximadamente a los 50 días de la siembra. Se puede añadir, que lo anterior es una aplicación práctica del período crítico de competencia, lograda en forma empírica por parte de los agricultores.

La determinación del período crítico de competencia en maíz, se ha llevado a cabo tomando en cuenta las especies más comúnmente distribuidas en la región de evaluación. Su duración varía con las especies y con la región donde se determine. Así tenemos que para el Trópico

Veracruzano, Nieto (1960) encontró que el problema de las malas hierbas se restringió a los 35 días después de la siembra. Las especies involucradas fueron *Amaranthus* spp, *Echinochloa colonum* y *Eleusine indica*, todas anuales de crecimiento determinado.

Nieto *et al* (1968) consignan que el período crítico de competencia en el área de Chapingo, Méx., fue de 30 días de la emergencia del maíz. La determinación la obtuvieron después de tres años de experimentación en una área donde las especies de maleza más abundantes fueron: *Lopezia mexicana*, *Amaranthus hybridus*, *Simsia amplexicaulis*, *Bidens pilosa* y *Galinsoga parviflora*, todas anuales de crecimiento determinado. En Chihuahua (Gral. Trias-Satevó), Obando (1981) encontró que era suficiente con mantener libre al cultivo de maías hierbas los primeros 30 días de edad, para que el maíz expresara "su máxima potencialidad de producción". Las especies presentes también fueron anuales de crecimiento determinado.

Alemán y Nieto (1968), indican un período crítico más extenso para este cultivo en el Valle de Toluca, de entre 60 y 70 días de su emergencia y lo atribuyen al ciclo vegetativo más largo de las variedades de maíz de la región y a las bajas temperaturas del área.

Como se puede observar, estas evaluaciones del período crítico se han realizado con especies anuales de crecimiento determinado, que son las más frecuentes. Sin embargo, existen algunas especies de crecimiento indeterminado, como el chayotillo, de hábito trepador que se caracterizan por su comportamiento muy característico en la competencia, razón por la cual se planteó este trabajo.

Objetivo

Evaluar el efecto de dos densidades, de una población natural de la maleza chayotillo, *Sicyos deppei* G Don, que emergió después de la segunda escarda, sobre el rendimiento de grano y dificultad de operación de cosecha de maíz.

Materiales y métodos

Se realizó un experimento en campo, en Texcoco, México (19°30'N; 90°15'0 y 2240 msnm) el ciclo primavera-verano 87 en un lote con antecedentes de infestación de esta especie, de más de cinco años. Se sembró la variedad de maíz VS-22 el 15 de mayo, a una densidad de 50,000 plantas por hectárea, con dos plantas cada 50 cm y surcos de 0.80 m. Se fertilizó a la siembra (40-50-00) y a la segunda escarda (40-00-00). Se escardó con tractor a los 18 y 30 días de edad del maíz. El experimento se desarrolló en condiciones de temporal. Los tratamientos evaluados fueron: 1.-Testigo sin chayotillo, 2.-1.2 plantas de chayotillo m⁻² (baja población) y 3.-3.7 plantas de chayotillo m⁻² (alta población).

Estos tratamientos se establecieron después de la segunda escarda, completamente al azar, siendo los de las densidades de chayotillo determinadas por las mismas poblaciones presentes debido a su distribución heterogénea. Junto con el chayotillo emergieron poblaciones naturales de otras especies de maleza, principalmente *Simsia amplexicaulis* y *Amaranthus hybridus*, que se apreciaban bastante uniformes en todo el lote experimental.

En el terreno experimental, se evaluaron las poblaciones de plántulas de chayotillo que se presentaron en forma natural, después de la siembra, primera escarda y segunda escarda. Se evaluó la dinámica de crecimiento en altura de maíz en el ciclo y del chayotillo desde su aparición después de la segunda escarda hasta el inicio de su floración.

A los 130 días de edad del cultivo se evaluó el porcentaje que del tercio superior del maíz cubría el chayotillo. Se tomó rendimiento por parcela a madurez fisiológica y se evaluó el tiempo empleado para cosecha. Se determinó el número de plantas por parcela con acame de tallo y de base, número de mazorcas con pudrición y porcentaje de ésta, número de mazorcas con ataque de roedores, mazorcas vanas, longitud y diámetro de mazorca.

Los datos del porcentaje en que el chayotillo cubría la parte superior del maíz se transformaron a grados arcoseno para su análisis

estadístico. Este y otros datos obtenidos a la cosecha, se analizaron estadísticamente con el diseño experimental completamente al azar. La comparación de los tratamientos se efectuó con la prueba de rango múltiple de Tukey.

Resultados y discusión

Sicyos deppei presentó una germinación discontinua, así junto con la emergencia del maíz apareció una población de 1.1 plántulas por metro cuadrado, que fue eliminada por la primera escarda. Después de esta labor apareció una segunda población (1.4 plántulas m^{-2}), la cual fue eliminada de manera semejante en la segunda escarda, realizada cuando el maíz tenía 30 días de edad. Después de 15 ó 20 días cuando el maíz tenía alrededor de un metro de altura, emergió otra población de maleza con 2.4 plántulas m^{-2} en promedio. Esta mayor densidad se debió probablemente al hecho de que los frutos en el suelo estuvieron expuestos por un mayor lapso de tiempo a condiciones favorables de humedad.

A los 60 días de edad, el maíz tenía 1.35 m de altura, mientras que la del chayotillo era de 0.10 m. El chayotillo creció rápidamente, trepando mediante sus zarcillos en la planta del maíz y se desarrolló en forma exhuberante, de tal manera que a los 50 días de edad de dicha maleza (80-85 días de edad del maíz y dos semanas después de la floración del mismo), había iniciado su floración y alcanzando la altura de la espiga del maíz (Figura 1).

En el tratamiento de alta población de chayotillo, cubrió casi totalmente el tercio superior de la planta de maíz, en tanto que el de baja población solamente alcanzó a cubrir alrededor del 35%. El grado de cobertura fue estadísticamente diferente (Cuadro 1, variable a).

Para acame, en la alta población el 75% de las plantas presentaban acame de tallo, porcentaje significativamente mayor que el registrado con la baja población de la maleza (38%) y del testigo sin chayotillo, el cual era de 11%. Asimismo, en la alta densidad se presentó el acame de base en un 11% del total de plantas, significativamente diferente a los otros dos tratamientos (Cuadro 1, variable b).

La alta población de chayotillo redujo significativamente el rendimiento de grano del maíz (33%), en relación al testigo (Cuadro 1, variable c), reducción que estuvo relacionada con una disminución significativa en la longitud y diámetro de mazorca (Cuadro 1, variable d), no habiendo diferencias significativas entre la baja población y el testigo para los dos parámetros citados. Estos resultados coinciden con los datos obtenidos por Weels y Johnston (1981) en *Sicyos angulatus* a bajas poblaciones (1.0 plantas m⁻²), la cual no redujo el rendimiento, pero sí acamó el maíz "volviéndolo no cosechable". No se encontraron diferencias significativas en relación al número de mazorcas con pudrición, dañadas por roedores o vanas.

Probablemente el principal factor que limitó el rendimiento de grano, fue el sombreado del maíz por parte de la maleza, situación sobre la cual Anderson (1977) comenta que las plantas trepadoras al ser más altas o largas, trepan sobre los cultivos y presentan las hojas en posición favorable para la intercepción de la luz. Esto confiere ventaja para este factor de competencia. El sombreado pudo ser importante ya que en la etapa de llenado del grano fue cuando la maleza cubría las hojas que estaban por encima de la mazorca, las cuales contribuyen de manera importante a esta función.

El chayotillo, aun a bajas densidades presentó molestias para la cosecha por las cerdas espinosas que se adhieren al cuerpo de los cosechadores y por el tiempo, estadísticamente mayor que se requirió para la operación de cosecha con respecto al testigo sin chayotillo (Cuadro 1, variable e).

La competencia que ejerce la población de chayotillo que aparece después de la segunda escarda, es muy distinta a la de otras especies de maleza anual de crecimiento determinado.

Conclusiones

La especie de maleza y la densidad de población de ésta, son importantes para determinar el daño al cultivo y el período crítico de competencia. Es claro, que aunque no se ha evaluado el período crítico de

competencia entre el maíz y el chayotillo *Sicyos deppei*, éste es indudable-
 mente mayor que para otras especies anuales de crecimiento determinado.
 El hecho de que aun poblaciones tardías de esta especie, exhiban una agre-
 sividad tal que causan una disminución del rendimiento de grano de maíz,
 aunado al aumento de tiempo empleado en la cosecha de dicho cereal y las
 molestias físicas que su presencia causa al cosechador, hace de esta espe-
 cie una maleza muy importante e indeseable.

Alamán R., F. y J. Nieto H. 1982. Competencia entre las malas hierbas y el maíz en los Valles Altos de Talpa, México. IX: Abstracts Weed Sci. Soc. of Amer. Meeting New Orleans, Louisiana. p. 159.

Anderson W.P. 1977. Weed Science: Principles West Publishing Company New York. 588 pp.

Kozani-Shibata J. y D. Flores D. 1982. Efecto de densidades de pobla-
 ción y época de emergencia del chayotillo, *Sicyos deppei*,
 (Cav.) Pers. sobre el rendimiento de maíz. 5da. Reunión L. Agric. Tec.
 Mex. Vol. 8 No. 2. p. 137-154.

Nieto H. J. 1980. Examine las hierbas a tiempo. Agric. Tec. Mex.
 9: 16-19.

Nieto H. J. y D. Aguirre H. 1982. Qué tipo de hierbas causan más daño
 al maíz. Agric. Tec. Mex. 13(2): 28-31.

Nieto H. J., M. Sando A. and J. González T. 1988. Critical periods of
 the crop growth cycle for competition weeds. PANAG Vol. 14,
 No. 2. p. 152-166.

Sando A. J. 1981. Las malezas y su control en el cultivo de maíz en la
 región General Triunfo-Trinidad, Chiapas. Memorias del II Congreso
 Nacional de la Ciencia de la Maleza. Chiapas, Méx. p. 222-223.

Rodríguez J., Concepción 1982. Cucurbitáceas. En: Rzedowski J. y G. de
 Rzedowski (eds.) Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. 11.
 ENCB. Instituto de Ecología IRE México, D.F. p. 22-30.

Bibliografía

- Agundis M., O. 1984. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el combate de la maleza. SARH. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México, D.F. 19 pp.
- Alemán R., F y J. Nieto H. 1968. Determinación de las épocas críticas de competencia entre las malas hierbas y el maíz en los Valles Altos de Toluca, México. In: Abstracts Weed Sci. Soc. of Amer. Meeting New Orleans, Louisiana. p. 150.
- Anderson, W.P. 1977. Weed Science: Principles West Publishing Company. New York. 588 pp.
- Kohashi-Shibata, J. y D. Flores D. 1982. Efecto de densidades de población y época de emergencia del acahualillo, *Simsia amplexicaulis* (Cav) Pers sobre el rendimiento de maíz, *Zea mays* L. Agric. Tec. Méx. Vol. 8 No. 2. p. 131-154.
- Nieto H., J. 1960. Elimine las hierbas a tiempo. Agric. Tec. Méx. 9: 16-19.
- Nieto H., J. y O. Agundis M. 1962. Qué tipo de hierbas causan más daño al maíz. Agric. Tec. Méx. 2(2): 58-61.
- Nieto H., J.; M. Brondo A. and J. González T. 1968. Critical periods of the crop growth cycle for competition weeds. PANS(C) Vol. 14, No. 2. p. 159-166.
- Obando A., J. 1981. Las malezas y su control en el cultivo de maíz en la región General Trias-Satevó, Chihuahua. Memorias del II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Chapingo, Méx. p. 232-253.
- Rodríguez J., Concepción. 1985. Cucurbitaceae. En: Rzedowski, J. y G. de Rzedowski (eds.) Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. II. ENCB. Instituto de Ecología IPN México, D.F. p. 25-30.

- Weeb, F. and Johnston, G. 1981. Control of burcucumber in corn and soybeans *In: Weed Abstracts 1982*. Vol. 31, No. 3. p. 83-84.
- Young, F.L.; D.L. Wyse and R.L. Jones. 1984. Quackgrass (*Agropyron re-pens*) interference on corn (*Zea mays*). *Weed Science*. 32: 226-234.
- Zimdahl, R.L. 1980. Weed-crop competition. A review. International Plant Protection Center Oregon. 196 pp.

Cuadro 1. Variables evaluadas en el testigo y las dos densidades de poblaciones naturales de chayotillo, *Sicyos deppei* asociadas con maíz, que emergieron después de la segunda escarda (cierre del cultivo). Montecillos, Tex.

Variables evaluadas	TRATAMIENTOS		
	Testigo sin chayotillo	Densidad de población de chayotillo x m ²	
		1.2(baja)	3.7 (alta)
a) Proporción de cubrimiento del tercio superior del maíz cubierto por chayotillo (en porcentaje)	0 a	37.0 b	92.5 c
b) Número de plantas de maíz por parcela* con acame de:			
TALLO	8.25 a	26.75 b	54.0 c
BASE	0.75 a	0.50 a	8.2 b
c) Rendimiento de grano de maíz al 12% de humedad kg/m ²	0.62 a	0.61 a	0.42 b
d) Diámetro de la mazorca** (cm)	4.82 a	4.70 a	4.49 b
Longitud de mazorca (cm)	14.26 a	14.11 a	12.86 b
e) Tiempo empleado en cosecha de maíz por parcela* (min)	8.5 a	13.6 b	14.0 b

* Parcela con 72 plantas y 14.4 m²

** Diámetro evaluado a la mitad de la mazorca

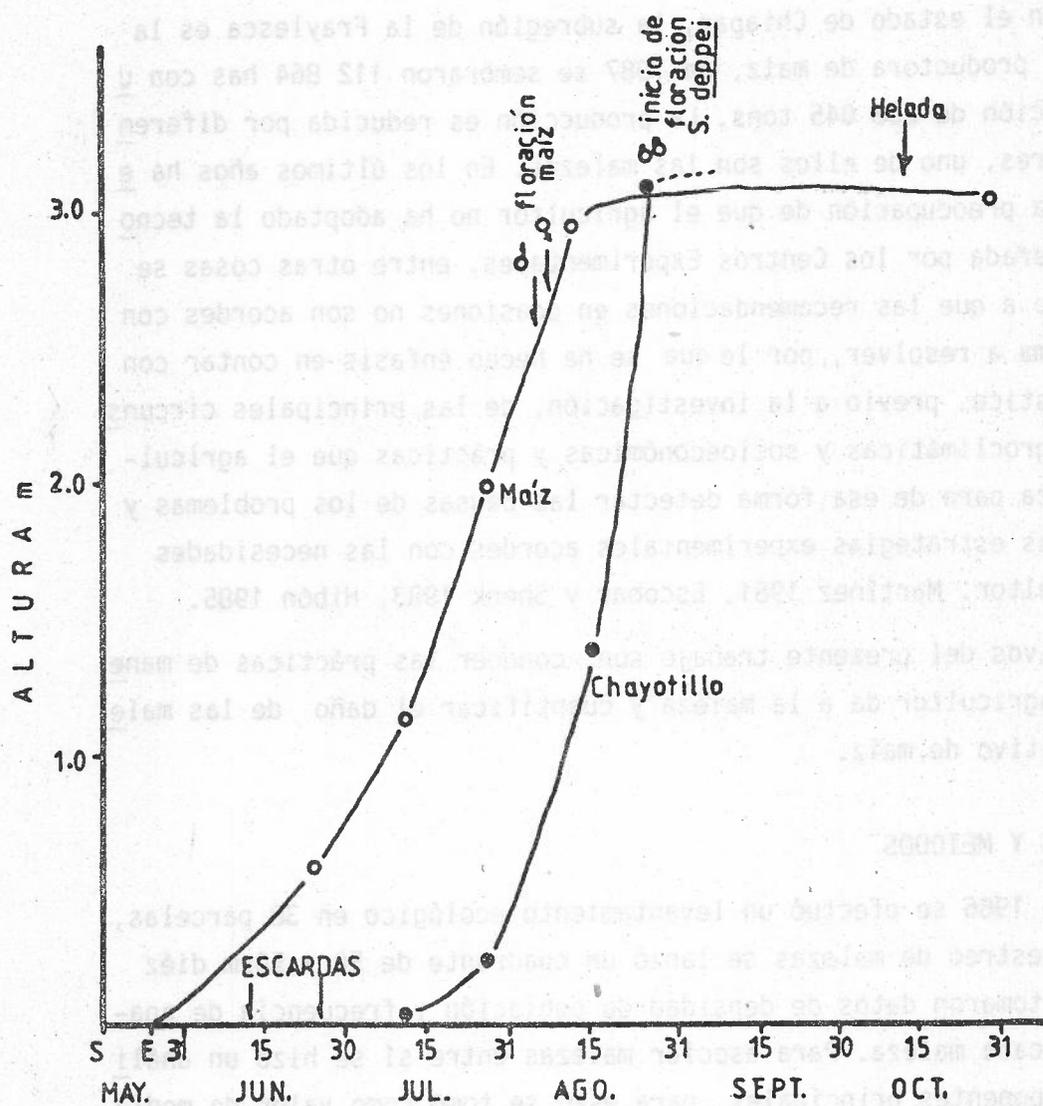


Figura 1. Dinámica de crecimiento en altura del maíz durante todo el ciclo, y del chayotillo desde su emergencia a floración, en las dos densidades de población de chayotillo asociado con el maíz, que emergieron al cierre del cultivo (siembra (S) y emergencia (E) del maíz)

EL PROBLEMA MALEZA EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYLESCA, CHIAPAS.

Jiménez Victoria, J.L.*

INTRODUCCION

En el estado de Chiapas, la subregión de la Fraylesca es la principal productora de maíz, en 1987 se sembraron 112 864 has con una producción de 268 045 tons. La producción es reducida por diferentes factores, uno de ellos son las malezas. En los últimos años ha existido la preocupación de que el agricultor no ha adoptado la tecnología generada por los Centros Experimentales, entre otras cosas se ha llegado a que las recomendaciones en ocasiones no son acordes con el problema a resolver, por lo que se ha hecho énfasis en contar con un diagnóstico, previo a la investigación, de las principales circunstancias agroclimáticas y socioeconómicas y prácticas que el agricultor realiza para de esa forma detectar las causas de los problemas y definir las estrategias experimentales acordes con las necesidades del agricultor. Martínez 1981, Escobar y Shenk 1983, Hibón 1985.

Los objetivos del presente trabajo son: conocer las prácticas de manejo que el agricultor da a la maleza y cuantificar el daño de las malezas al cultivo de maíz.

MATERIALES Y METODOS

En 1986 se efectuó un levantamiento ecológico en 38 parcelas, para el muestreo de malezas se lanzó un cuadrante de 50 x 50cm diez veces, se tomaron datos de densidad de población y frecuencia de aparición de cada maleza. Para asociar malezas entre sí se hizo un análisis de componentes principales, para esto se tomó como valor de media de cada maleza igual a cero, con la desviación standar de cada una de ellas se construyó una matriz y después se hizo una matriz simétrica de correlaciones; para agrupar sitios con malezas se efectuó un análisis factorial de correspondencias, ambos análisis solamente se hicieron con aquellas hierbas que tenían una frecuencia de aparición igual

*Red de Maleza INIFAP-CIFAP-CHIAPAS

o mayor al 10%. En cada parcela se tomaron cinco muestras de suelo se enviaron al laboratorio para determinar características físico-químicas. Para determinar el rendimiento se hicieron cinco muestras de rendimiento por parcela, para conocer las prácticas de manejo al cultivo se aplicó una encuesta a los 38 productores. Para determinar la disminución en rendimiento por las malezas, se relacionaron las densidades de población de las malezas consideradas como problema con el rendimiento de cada sitio, se les hizo un análisis de selección de variables tomando en cuenta que no estuvieran correlacionadas con las demás malezas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de la encuesta indican que previa preparación del suelo el 70% de los agricultores queman los residuos de la cosecha anterior, existe una relación entre la tenencia de la tierra y la disponibilidad de maquinaria para la preparación del suelo, el 95% de los ejidatarios hacen la preparación del suelo con maquinaria rentada el 50% de los p.propietarios renta la maquinaria, al emplearse en su mayor parte maquinaria rentada se hace una mala preparación del suelo, el 86% de los agricultores barbechan, para realizar esta labor se espera a que caigan las primeras lluvias, se barbecha exclusivamente con arado de discos posteriormente el 80% de los agricultores rastrean, la siembra se hace manualmente 62% y con sembradora tirada por tractor 21% o animales 16%. La producción de maíz está muy relacionada con la ganadería, una vez que se cosecha, se meten a los animales para que coman el rastrojo permanecen hasta marzo, con el pisoteo de los animales el suelo se compacta, por lo que se espera que caigan las primeras lluvias para que el suelo esté blando y con facilidad se barbeche, sin embargo con estas prácticas no se propicia a que germine la maleza y mediante el paso de rastra eliminar la primera generación de malezas.

Con respecto al control de malezas en el cuadro 1 se observa que el 86% de los agricultores utilizan herbicidas, la mayoría 61%, hacen dos aplicaciones, en la segunda aplicación se emplean más jornales y

agua debido al impedimento de circular entre el cultivo, quien efectúa una tercera aplicación la hace en manchones. Los productos y dosis que se emplean en las aplicaciones aparecen en el cuadro 2 los productos más utilizados en la 1ª apl son el Parquat y 2,4-DE, la mayor parte 56% los utilizan mezclados, el uso de atrazina es insipiente en la región, en la segunda aplicación, sobresale nuevamente la aplicación de esta mezcla que tiene cuando menos diez años de utilizarse en la región, se estima que en el área plana de la Fraylesca, 83,000 has, anualmente se utilizan las siguientes cantidades de herbicida (en miles de M.C. lts ó kg). Paraquat 194, 2,4-DE 114, Atrazina 50. Aunado al control químico las malezas se controlan mediante prácticas culturales en el cuadro 3 se observa que el 74% de los agricultores dan dos pasadas con cultivadora, en el primer paso de cultivadora se aprovecha para tapar la 1ª aplicación de fertilizante, el 50% de los agricultores hace un deshierbe con coa generalmente se hace en forma localizada, en donde la hierba es más grande. Se encontró una relación negativa entre el número de escardas y el rendimiento $\hat{y}=4713-1166(\text{No de escardas})^{**}$ $r^2=0.50$ la hipótesis es de que existen problemas con el alto porcentaje de saturación de aluminio y compactación lo que hace crecer lateralmente las raíces, con el paso de la cultivadora las raíces del maíz se cortan. En los predios muestreados se obtuvo un rendimiento medio de 3.7 tons/ha con un valor máximo de 8.2 ton/ha y mínima de 1.1 tons con una desv. standar de 1.8 tons. La estructura del costo de producción del cultivo se observa en la figura 1 el control de malezas absorbe el 22% de los costos de producción lo que equivale a 410 kg de maíz; junto con la fertilización contribuyen en más del 50% en los costos de producción. Se considera que los costos del control de malezas son altos se deberán de buscar alternativas para disminuir los costos en este concepto.

En el levantamiento ecológico efectuado en el mes de octubre se detectaron 72 especies con una densidad de $\bar{X}=1.5$ millones de malezas, solamente 28 especies tienen una frecuencia de aparición mayor al 10% quedando comprendidas en las siguientes familias, Gramineae 5 sp, Compositae 4 sp, Cyperaceae 3 sp, Rubiaceae 3 sp, las siguientes familias solamente reportan un ejemplar, Acanthaceae, Caryophyllaceae,

Convolvulaceae, Solanaceae, Aizoaceae, Onagraceae, Leguminosae, - seis ejemplares no se han identificado. En el cuadro 4 se presentan las malezas consideradas como problemáticas tanto por su frecuencia de aparición como por su densidad de población y reportadas por los agricultores como difíciles de combatir. Los herbicidas utilizados hasta ahora han controlado a la mayoría de maleza de hoja ancha y algunas gramíneas, por lo que han hecho una selectividad de especies, gramíneas principalmente debido a que con la 1a. aplicación controlan a la maleza que ha emergido en ese lapso, en la segunda aplicación la efectividad de los herbicidas es restringida la maleza que queda entre la hilera de maíz no es controlada, es común en esta época observar hojas de maíz quemadas por herbicidas además de que estos productos, (transquat y 2,4-DE), no se translocan y no llegan a los medios de reproducción como es el caso de C. dactylon. La presencia de Cyperaceas es preocupante debido a que se secretan sustancias alelopáticas que inhiben el crecimiento del maíz, el pica-pica, puyú y flor amarilla dificultan la cosecha, numundumo tiene una frecuencia de aparición baja se encuentra en los sitios más húmedos pero puede expandirse y es difícil de controlar, el monte amargo resiste al transquat.

Con el análisis de componentes principales se determinó cuatro asociaciones de malezas, las que tienen mayor interés agronómico es la formada por Ipomoea sp y Enchinochloa colonum otra es la integrada por Eleusine indica y Cyperus sp, mediante el análisis factorial de correspondencias se determinó que Galeana pratensis y Elytraria squamosa asocia 9 sitios Digitaria horizontalis, Cynodon dactylon y Jussiaea sp agrupa 6 sitios, Melampodium divaricatum agrupo 4 sitios con este tipo de análisis sale a relucir que las malezas más difíciles de controlar agrupan a la mayoría de sitios o sea que es evidente la presencia de estas malezas en la región.

Los análisis de suelo de la Fraylesca indican que tienen una textura Migajón Arenoso, Franco y Migajón Arcillo arenoso, el contenido de materia orgánica es de 1.7% se considera como pobre, la C.I.C. (meq/100 gr) es de 9.7, la saturación de bases es del 58%, la saturación

de Al^{3+} es de 36% se considera como tóxico para el cultivo, el contenido de nitrógeno es de 0.07% es deficiente para el desarrollo del cultivo, se tienen 1956 p.p.m de Calcio, de Magnesio 159 p.p.m, el contenido de fosforo asimilable es de 30 p.p.m. es adecuado para el desarrollo del cultivo.

Se hizo un análisis de correlación con los elementos del suelo y la densidad de población de las malezas consideradas como problemas. Richardia scabra se correlacionó negativamente con: Ca-0.632**, Mg-0.528** M.O. - 0.630** y positivamente con Al^{3+} 0.467** por lo que se considera como una maleza adaptada a suelos pobres y con problemas de aluminio, los agricultores mencionaron que esta maleza en los últimos años ha aparecido más en las parcelas. Para determinar la reducción de rendimiento causado por las malezas, a las siguientes malezas se metieron al análisis de selección de variables, los zacates: borrego, zalea y amargo, los coquillos sumados todos, hierba de toro puyú, flor amarilla, otras malezas que se incluyeron fueron Borreria laevis, spilanthus ocymifolia, Ageratum conyzoides, Galeana pratensis y Elytraria squamosa, el modelo quedó de la siguiente forma:

$$\hat{y} = 4950 - 0.006(z.borrego) - 0.008773(z.amargo) - 0.004941(\text{hierba de toro}) + 0.014786(\text{flor amarilla}) \quad r^2 = 0.57.$$

De tal manera que sustituyendo en el modelo la densidad media de cada maleza se predice que las malezas reducen el 25% del rendimiento de grano lo que equivale a 1.2 ton/ha. En la ecuación de regresión la flor amarilla influye positivamente en el rendimiento, se tiene la hipótesis de que posiblemente esta maleza sea indicadora de ciertos propiedades del suelo que influyen de esa manera en el rendimiento.

Con las prácticas de control que el agricultor realiza se debería de tener un control aceptable de las malezas, sin embargo con lo anterior expuesto se tiene un "ineficiente control de malezas" que se sintetiza en la figura 2.

CONCLUSIONES

Con el manejo que actualmente da el agricultor a las malezas

a propiciado poblaciones altas de malezas gramíneas.

Se detectaron como malezas difíciles de controlar los zacates: Cynodon dactylon, Digitaria horizontalis, Eleusine indica, Ixophorus Unisetus, y malezas de la familia Cyperaceae.

Una de las asociaciones de malezas y de interés agronómico es la formada por Ipomoea sp y Echinochloa colonum, otra es la compuesta por Eleusine indica y Cyperus sp.

Las malezas monocotiledoneas que más sitios agruparon son: Digitaria horizontalis, Eleusine indica y Cynodon dactylon, las malezas de hoja ancha que más sitios agruparon son las formadas por: Elytraria squamosa Galeana pratensis Spilanthus ocyimifolia y Richardia scabra.

La densidad de población de R. scabra se correlaciona negativamente con la cantidad en el suelo de: Ca, Mg, y M.O. y positivamente con la cantidad de AL^{3+} .

El 22 por ciento del costo de producción, 410 kg, lo absorbe el control de malezas.

Se estima que las malezas reducen un 25% de rendimiento de grano lo que equivale a 1.2 tons/ha.

BIBLIOGRAFIA

- Escobar, G. y Shenk M.D. 1983. Validación de tecnología en control de malezas para pequeños agricultores: Análisis de eficiencia económica relativa Des Rur. en los Am Vol. 15 No. 1. pp 1-11.
- Hibon, A. 1985. Investigación en campos de agricultores con una perspectiva de sistema de producción: Una introducción. Documento preparado para la reunión INIA-CIMMYT para la preparación del adiestramiento al (ICA) en la zona sur de México. México D.F. 14 p.
- Martínez J., C. 1981. Desarrollando tecnología apropiada a las circunstancias del productor: El enfoque restringido de sistemas de producción. CIMMYT. Mex. 9 p.

CUADRO 1 APLICACIONES DE HERBICIDAS 1986

No. De Aplicaciones	%	D.D.S.	Jornales/ha	Agua Lts/ha
0	14			
1	22	< 11	2.0	160
2	61	30-60	2.7	205
3	3	60	2.0	180

D.D.S. Días después de la siembra.

CUADRO 2 APLICACION DE HERBICIDAS

Productos	%	1/a Aplicación		2/a Aplicación	
		%	Lt o kg/ha M.C.	%	Lt o kg/ha M.C.
2,4 - DE	3		1.0	—	—
Paraquat	19		1.5	26	2.3
Atrazina+Paraquat	9		2+2	9	3+3
2,4-DE+Paraquat	56		1.6+1.6	52	1.9+1.9
Atrazina+2,4-DE+ Paraquat	13		1.3+1.5+1.3	13	1.5+1.5+1.5

CUADRO 3 CONTROL DE MALEZA MEDIANTE PRACTICAS CULTURALES

No. Cultivos	E S C A R D A S			C O A		
	%	Jornales	D.D.S.	%	Jornales	D.D.S.
0	3			48		
1	23	1.8	16-30	52	5.3	20-40
2	74	2.0	31-45			

D.D.S. Días después de la siembra

CUADRO 4 MALEZAS CONSIDERADAS COMO PROBLEMA EN LA FRAYLESCA EN EL CULTIVO DE MAIZ. 1986.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Densidad de pobl. \bar{X}	Frecuencia de aparición
Hierba de toro	<u>Richardia scabra</u> L	Rubiaceae	203895	90
Zacate zalea	<u>Digitaria horizontalis</u> Willd	Gramineae	111263	71
Zacate borrego	<u>Cynodon dactylon</u> (L) Pers	Gramineae	584737*	71
Puyú	<u>Ipomeae</u> sp	Convolvulaceae	8210	58
Z. amargo	<u>Eleusine indica</u>	Gramineae	26105	47
Flor amarilla-1	<u>Melampodium divaricatum</u>	Compositae	23895	37
Coquillo-3	NI	Cyperaceae	4500	29
Pica Pica	NI	Leguminosae	1052	26
Coquillo-2	<u>Cyperus diffusus</u> Vahl	Cyperaceae	9789	18
Coquillo-1	<u>Cyperus aristatus</u> Roth	Cyperaceae	10210	18
Numundumu	<u>Ixophorus unisetus</u>	Gramineae	2421	8
Monte amargo	<u>Parthenium hysterophorus</u> L.	Compositae	105	7

* No. de estolones

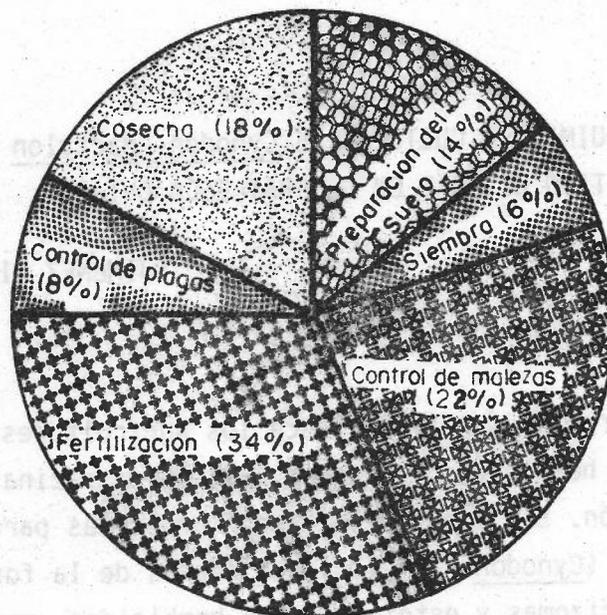


Figura 1. Estructura del costo de producción para maíz P. V.

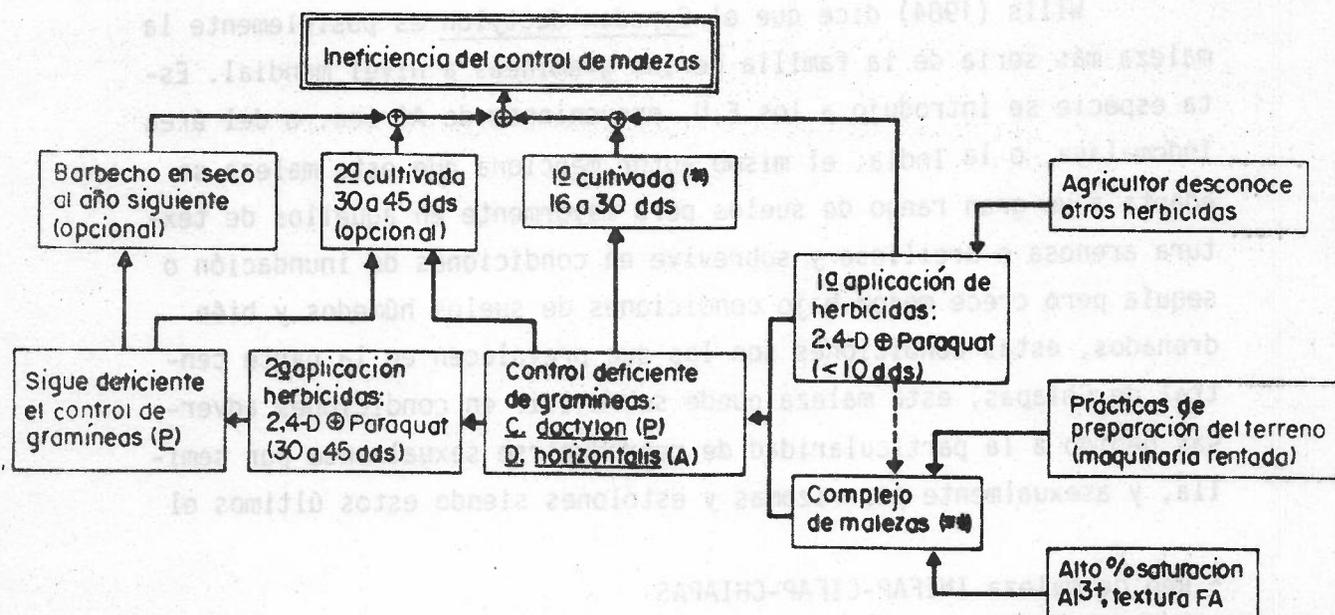


Figura 2. Causas del problema "Ineficiencia del control de malezas". La Fraylesca, Chis.

(*) Corresponde también a la incorporación de la 1ª aplicación de fertilizantes (N y P)

(**) *D. horizontalis*, *Richardia scabra*, *Cynodon dactylon*, *Ipomeae* sp., *Eleusine indica*, *M. divaricatum*. (>30%)

CONTROL QUIMICO Y CULTURAL DE Cynodon dactylon (L) Pers.
EN EL CULTIVO DE MAIZ EN LA FRAYLESCA CHIAPAS.

JIMENEZ VICTORIA, J.L.*

INTRODUCCION

En la subregión de la Fraylesca los agricultores combaten a la maleza con los herbicidas, Paraquat, 2,4-DE; Atrazina se utiliza en menor proporción. Sin embargo se tienen problemas para controlar el zacate borrego (Cynodon dactylon) que además de la forma sexual se reproduce por rizomas y estolones, los herbicidas mencionados anteriormente no tienen la suficiente translocación sobre los medios de reproducción por lo que el zacate no es controlado. Mediante los levantamientos ecológicos se determinó que este zacate infesta el 35% del área maicera plana (25,000 Has). Los objetivos del presente trabajo son: Evaluar el herbicida Glifosato en diferentes dosis y volumen de agua así como la época de preparación del suelo para el control de C. dactylon.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Wills (1984) dice que el Cynodon dactylon es posiblemente la maleza más seria de la familia de las gramíneas a nivel mundial. Esta especie se introdujo a los E.U. proveniente de Africa, o del área Indomalaya, o la India, el mismo autor menciona que esta maleza se adapta a un gran rango de suelos pero mayormente en aquellos de textura arenosa o arcillosa y sobrevive en condiciones de inundación o sequía pero crece mejor bajo condiciones de suelos húmedos y bien drenados, estas condiciones son las que prevalecen en la parte central de Chiapas, esta maleza puede sobrevivir en condiciones adversas debido a la particularidad de reproducirse sexualmente por semilla, y asexualmente por rizomas y estolones siendo estos últimos el

* Red de maleza INIFAP-CIFAP-CHIAPAS

medio más efectivo para su diseminación por medio de los aperos de labranza.

Kurtz mencionado por Wills (1984) dice que el incremento de zacate bermuda en el sureste de la Unión Americana fué debido al cambio de las prácticas de preparación del suelo, labranza reducida, para prevenir la erosión del suelo, el patrón de no hacer surcos en la siembra y el uso de herbicidas, que controlaron otros zacates y maleza de hoja ancha, permitieron crecer libremente al zacate bermuda sin la competencia de otras especies, sobre la preparación del suelo mencionaremos que en La Fraylesca la gran mayoría de las personas espera que caigan las primeras lluvias lo que ocasiona que el Z. borrego rebrote después barbechan, el zacate no se entierra totalmente los estolones crecen libremente, posteriormente se siembra.

Años atrás las malezas perennes eran combatidas con herbicidas como Dalapon, Hibar, TCA, sin embargo estos productos no tienen gran poder de translocación por lo que el control sobre malezas como los zacates johnson y bermuda era errático no fué hasta 1971 cuando apareció el herbicida glifosato (N-(phosphonomethyl) glycine) Baird et al citado por Sandberg (1983). Este herbicida tiene la característica de ser muy translocable a través del floema y llegar a las partes meristemáticas del follaje al sistema de raíces. En el manual de herbicidas de la Weed Science Society of America (1983) menciona que este herbicida es no selectivo por lo que deberá de ser aplicado antes de la emergencia de los cultivos para no destruirlos.

Sandberg (1983) en sus investigaciones realizadas con glifosato concluye que volúmenes de dilución de 3 a 20 galones de agua por acre proveen un óptimo control de la mayoría de las malezas en dosis de 0.38 libras de i.a. por acre tiene un control más errático que utilizando una dosis de 0.58 lb de i.a./acre. El control de johnson fué del 97% con un aplicación de preplante de 0.38 lb. ia/acre.

Currey (1983) estudió la influencia del volumen de aplicación y dosis de glifosato para manejar el zacate bermuda como cubierta vegetal, 1.0 lb/acre fué efectivo cuando se aplicó en 4 ó 20 galo

nes por acre, al aumentar a 78 gal/acre el control fué pobre, el volumen de 4 gal/acre se aplicó con boquilla 11001 ó 800067 Flat fan ó TX2 fueron mucho más efectivas que cuando se utilizaron boquillas de gota controlada ó Flood-jet, al aumentar la dosis de herbicida no se pudo observar el efecto del volumen de agua empleado, estimaciones hechas a los 109 días de efectuada la aplicación las dosis de 0.25 lb/Acre y 0.05 lb/Acre permitieron el rebrote de Z. bermuda. Por otro lado Jordan (1981) provo glifosato a 0.84 kg/ha en diferentes formulaciones, observó solamente un 10% de rebrote de Z. bermuda con la aplicación de glifosato formulado con surfactante, MON2139 empleando un volumen de 47 lts/H₂O, con la formulación MON0139 que no tiene surfactante, diluido en 347 lts/ha se obtuvo un 100% de rebrote. Con la formulación 2139 se incrementó más de seis veces el rebrote del follaje cuando se pasa de 47 a 374 lts/ha de agua.

Azlin y Mcwhorter (1981) estudiaron la posibilidad de utilizar el herbicida glifosato como defoliante en soya. Las aplicaciones efectuadas dos semanas antes de madurez a soya puede ser detrimental para el rendimiento y calidad de la semilla, se decolora, influye también en el contenido de aceite y proteína, las aplicaciones de 7 a 12 días de la cosecha podrían hacerse sin ocasionar daño a la capacidad de germinación de la semilla y contenido de aceite y proteína, esto sería en el otoño y la soya estaría madura.

Jeffery, English y Connell (1981) aplicaron el glifosato a varios estados de madurez del maíz para el control de Z. johnson, la mejor época de aplicación para el control de esta maleza y no ocasionar daños al cultivo es cuando los granos de maíz tengan el 30% de humedad y la raya negra entre los granos de maíz y olote este forma, aplicaciones antes de estas condiciones puede traer pérdidas en peso, vigor, germinación, menor tamaño de radícula, en las hojas se forman estrias amarillas y obtención de plantas alvinas.

MATERIALES Y METODOS

En 1986 se establecieron dos experimentos en donde se aplicó

glifosato en presiembra al maíz en dosis de .4, .8 y 1.2 lts/ha. diluido en 100, 200 y 400 lts. de agua, se sembró el 23 de julio, con la variedad V-424.

Se tomaron datos del porcentaje de control de zacate, se estableció un tercer experimento en donde la aplicación de glifosato se hizo en precosecha nov. del 86, el cultivo no se dañó con el herbicida, se encontraba en la fase de madurez fisiológica, el zacate borrego por ser perenne se encontraba verde, se probaron .8, 1.2, 1.6 lts/ha de glifosato en 100 y 200 lts/ha, estos dos factores se evaluaron al siguiente año en dos fechas de barbecho, la primera fue a mediados del mes de marzo, o sea en la época seca, y la segunda cuando el temporal había iniciado, a principios del mes de junio. La siembra se hizo el 9 de junio con la variedad V-524. A todo el experimento se le aplicó Atrazina +2,4-DA. Para evaluar el control del zacate se contaron y pesaron los estolones en un cuadrante de 0.25 m^2 en tres fechas a los 40, 60 y 108 días de sembrado el maíz. El rendimiento de grano corregido al 12% de humedad se analizó estadísticamente. Los experimentos se fertilizaron con la fórmula 200-60-0 se tubo una densidad de 50,000 plantas/ha; los experimentos se establecieron en San Pedro Buenavista Municipio de Villa Corzo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se puede observar el porcentaje de control que se obtuvo en los dos primeros experimentos, con la dosis de 0.4 lts/ha, se tuvo un 40 porcentaje de control en 0.8 y 1.2 lts el control fue del 70 y 80 porcentaje respectivamente, para el volumen de agua se observó que cuando se emplea el menor volumen, 100 litros. se obtiene un mejor control en las tres dosis de herbicida que cuando se emplea el volumen de 400 litros. Estos porcentajes de control se reflejan en el rendimiento de grano, donde se encontró una interacción significativa entre dosis de herbicida y volumen de agua empleado. En la figura 1 se observa que en la dosis baja de herbicida se obtiene un menor rendimiento que cuando se emplea la dosis de 0.8 y 1.2 litros de herbicida, el efecto de volumen de agua tiene mas influen-

cia en la dosis baja de herbicida en esta dosis el mayor rendimiento se obtiene cuando se emplea el volumen más bajo de agua, al aumentar la dosis de herbicida a 1.2 litros en los tres volúmenes de agua evaluados se comporta de manera igual sobre el rendimiento.

Estos resultados coinciden con los reportados por Sandberg (1983) y Currey (1983) este último evaluó la aplicación de una libra/acre de glifosato diluido en 4 ó 20 galones de agua en donde obtuvo un buen control, sin embargo al aumentar el volúmen de dilución a 78 galones/acre el control del zacate fué pobre. Igualmente Jordan (1981) utilizó la presentación de MON2139, que contiene surfactante, en dos volúmenes de agua 47 y 374 lts/ha al apasar de 47 lts a 374 se obtuvo un incremento de mas de seis veces del reborte del follaje.

Los resultados obtenidos en rendimiento a la dosis de 1.2 litros fig (1) concuerdan con los obtenidos por Currey (1983) en donde tampoco encontró efecto de volumen de agua al aumentar la dosis de herbicida, en el cuadro 1 se observa que a la dosis alta evaluada practicamente se obtiene el mismo porcentaje de control 80-90% en los tres volúmenes de agua probados.

Los rendimientos obtenidos son bajos, esto fué debido a que se preparó el suelo y se esperó a que la mayor parte del zacate cubriera al suelo para así poder aplicar el herbicida lo que ocasionó que la fecha de siembra se retrasara, a pesar de que se sembró la variedad precoz V-424, se obtuvieron esos rendimientos. Se efectuó el análisis económico siguiendo la metodología del CIMMYT (1988). El rendimiento se ajustó al 20% se multiplica por el precio de campo y se obtuvo el beneficio bruto a este beneficio bruto (B.B.) se le resta los costos variables (C.V.) que es el costo de herbicida y aplicación y se obtuvo el beneficio neto (BN). Se efectuó un análisis de dominación con los tratamientos no dominados se hizo un análisis marginal, se fijó una tasa mínima de retorno (TAMIR) de 55%. En la figura 2 se puede observar la curva de beneficios netos el tratamiento 5 (0.8 de glifosato en 200 lts de agua) se obtiene la mayor tasa de retorno pero con el tratamiento 7 el agricultor invierte un poco más

pero obtiene una ganancia adicional al tratamiento 5 por lo que 1.2 de glifosato en 100 litros de agua es el tratamiento más redituable.

En el tercer experimento a los datos de número y peso fresco de estolones se les efectuó un análisis de curtosis, debido a que no se apegaban a la distribución normal se les efectuó la siguiente transformación: $(\text{Log } N ((N^{\circ} \text{ estolones} + 1) \times 10)) * 100$; $(\text{Log } N ((\text{pe so de zacate}/10 + 1) \times 10)) * 100$. Fué en esta forma como se analizaron estadísticamente. El ANOVA factorial para el número de estolones en 0.25 m^2 no se encontró respuesta para la dosis de herbicida ni para volúmen de agua, solamente se encontró diferencia significativa al factor época de barbecho en los tres muestreos efectuados. La efectividad del barbecho en seco queda constatada en los cuadros 2 y 3. Con el barbecho en húmedo se tubieron 61 estolones esta cantidad es estadísticamente superior que cuando el barbecho se efectúa en seco, en los testigos sin la aplicación de glifosato se puede apreciar también la efectividad del barbecho en seco, el testigo en húmedo tuvo la tendencia de tener una mayor cantidad de estolones en los tres muestreos efectuados; en el tercer muestreo la población de *Z. borrego* disminuye considerablemente esto fué debido a que fué atacado por el gusano falso medidor Mocis latipens.

El peso de la maleza no es más que el reflejo del número de estolones cuadro 3, en el ANOVA factorial solamente se encontró diferencia significativa al factor parcela grande, estadísticamente hubo un menor peso de zacate en las parcelas donde el barbecho se efectuó en seco.

En el ANOVA factorial para rendimiento de grano no se encontró diferencia para ninguno de los factores en estudio, el rendimiento promedio para el factor época de barbecho se observa en el cuadro 4. La preparación del suelo se hizo con el tractor del Campo Experimental se procuró que el barbecho en seco como en húmedo se hiciera lo mejor posible, lo que ocasionó que en el barbecho en húmedo no se tuviera desde el inicio una población considerable de zacate que le ocasionara competencia al maíz, sin embargo en los testigos se observó una diferencia de 700 kg cuando el barbecho se efectúa en seco.

CONCLUSIONES

Con la práctica de barbecho en seco se reduce considerablemente la infestación de C. dactylon, por lo que glifosato se utilizaría solamente en los manchones no controlados por la acción del barbecho.

BIBLIOGRAFIA

- Azlin, W.R. and Mcwhorter, C.G. 1981. Preharvest Effects of Applying Glyphosate to soybeans (Glycine max) Weed Sci 29:123-127.
- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo Mex.
- Currey B.J. 1983. Influence of application volume and glyphosate rate an annual and perennial No-Till cover. Proc. SO. Weed Sci Soc 36:444.
- Jeffery, L.S. English, J.R. and J. Connell. 1981. The effects of fall application of glyphosate on corn (Zea mays), soybeand (Glycine max) and johnsongrass (Sorghum halepense) Weed Sci 29:190-195.
- Jordan, T.N. 1981. Effects of Diluent volumes and surfactant on the Phytotoxicity of glyphasate to bermudagrass (Cynodon dactylon) Weed Sci 29:79-83.
- Sandberg, C.L. 1983. Use of low rates of glyphosate for weed control Proc. SO. Weed Sci Soc. 36:140-143.
- Weed Society of America. 1983. Herbicide handbook of the weed socie ty of America. Fifth Edition. Champaign Illinois P. 258-263.
- Wills, G.D. 1984. Toxicity and translocation of sethoxydin in Bermudagrass (Cynodon dactylon) as Affected by environment Weed Sci 32:20-23.

CUADRO 1 EFECTO DE FAENA Y VOLUMEN DE AGUA EN EL CONTROL DE C. dactylon

Tratamiento	GLIFOSATO LTS/HA	AGUA LTS/HA	% DE CONTROL
1	0.4	100	50-60
2	0.4	200	30-40
3	0.4	400	20-30
4	0.8	100	70-80
5	0.8	200	70-80
6	0.8	400	60-70
7	1.2	100	80-90
8	1.2	200	80-90
9	1.2	400	70-80
10	TR. 2, 4-DE+ Paraquat (2 apl)		20-30

CUADRO 2 EFECTO DE EPOCA DE PREPARACION DEL SUELO SOBRE EL NUMERO DE ESTOLONES/.25m²

	20/VII		10/VIII		7/IX	
	Real	Trans	Real	Trans	Real	Trans
B.S. 12/III	1	278	7	329	3	336
Testigo	6	427	55	633	0	230
B.H. 5/VI	61	625	145	720	70	614
Testigo	105	696	214	767	160	738
C.V.	30%		37%		26%	

B.S. Barbecho seco

B.H. Barbecho húmedo

CUADRO 3 EFECTO DE EPOCA DE PREPARACION DEL SUELO SOBRE EL PESO DE ESTOLONES gr./ $.25m^2$

	20/VII		10/VIII		7/IX	
	Real	Trans.	Real	Trans.	Real	Trans.
B.S. 12/III	0.5	235	3	251	32	243
Testigo	5	272	26	360	0	230
B.H. 5/VI	55	403	53	408	35	359
Testigo	93	464	97	467	78	447
C.V.		50%		56%		47%
B.S. Barbecho seco						
B.H. Barbecho húmedo						

CUADRO 4 RENDIMIENTO DE MAIZ PARA EL FACTOR EPOCA DE BARBECHO

Factor	Rend. Ton/ha.
B.S.	4.8
Testigo	5.1
B.H.	4.3
Testigo	4.4
C.V.	15%

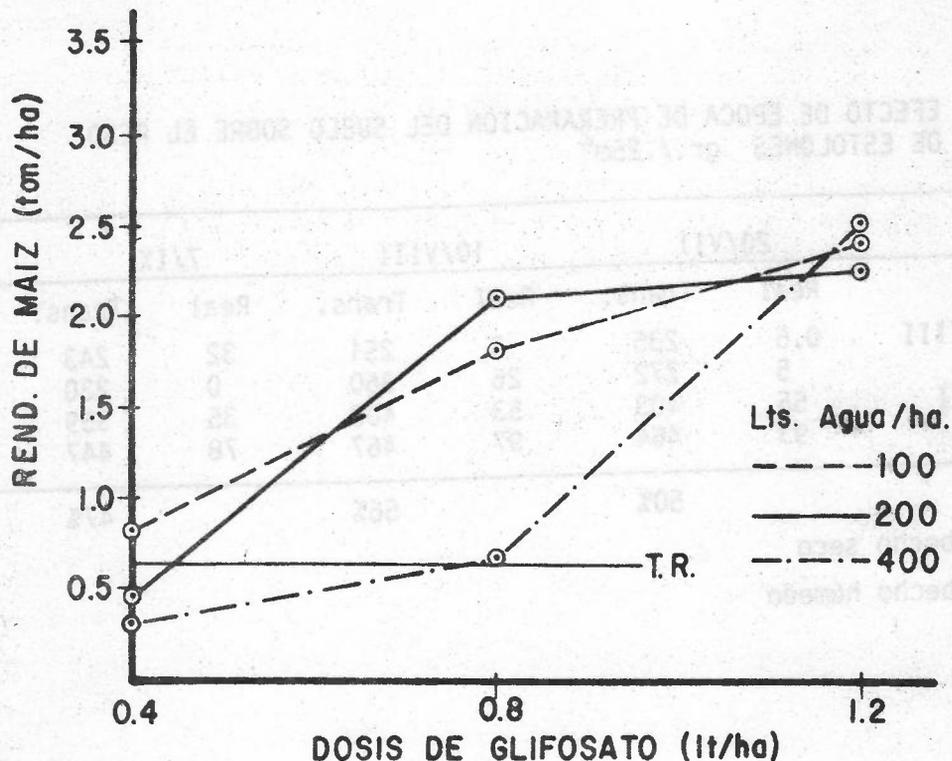


Figura 1 Efecto de una dosis creciente de glifosato sobre rendimiento e interacción con volumen de agua. La Fraylesca, Chiapas. P-V. 1986.

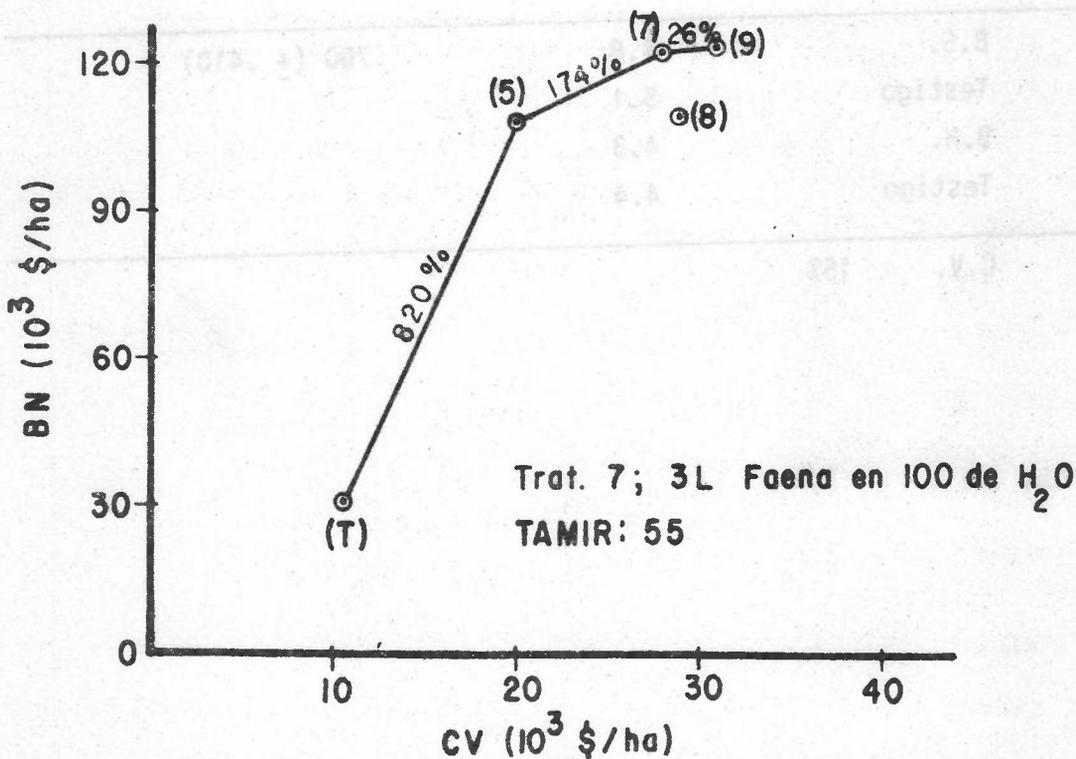


Figura 2 Curva de beneficios netos.

INDICE DE AUTORES

	Pág.
ACOSTA D., E.	277
AGUILA R., E.	345
AGUIRRE G., J.	59
ALDABA M., J.L.	338, 369
ALEMAN A., D.E.	237
AREVALO V., A.	297
AVILA C., J.M.	231
BARRAZA C., J.A.	260
BENITEZ V., S.	39
BOLAÑOS E., A.	327
CARREÑO R., E.	260
CASADO H., A.	358
COPADO B., J.J.	70
CHAVEZ C., M.	1, 50
DOMINGUEZ V., J.A.	79
GLIESSMANI	103
GONZALEZ E., M.	90
GONZALEZ V., B.E.	224
ISLAS O., M.	39
JIMENEZ V., J.L.	402,412
KOHASHI S., J.	1,11,24,50, 90,391
LEGORRETA P., F.	161,179,214
MANDUJANO B., R.	148
MARTINEZ B., A.	103
MARTINEZ D., G.	269,381
MARTINEZ R., C.G.	248,287
MASTACHE L., A.A.	260
MEDINA C., T.	297
MEDINA P., J.L.	79,327,381

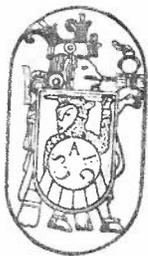
MORALES M., MA.D.	309
MORALES R., E.J.	287
MORENO A., L.E.	24
OCAMPO R., R.A.	79
OLALDE G., V.M.	260
ORRANTIA O., M.	70
ORTIZ O., A.	148
REYES G., D.	277
RIOS T., A.	171,204
ROMERO G., M.R.	126
ROSALES R., E.	191
SANCHEZ G., M.	277
SANDOVAL R., R.	148
URZUA S., F.	59,90,327
VIEZCA G., F.C.	327
ZEPEDA A., S.	11, 391

La Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza (SOMECIMA) es una organización sin fines de lucro que se dedica a la promoción, capacitación, educación, y divulgación de investigaciones en el área de malezas. La SOMECIMA recibe apoyo económico de sus socios, donaciones de organizaciones nacionales e internacionales, y compañías de agroquímicos.

SOMECIMA es la única responsable de esta publicación.

CITA CORRECTA: (Ejemplo)

Alemán R., P. 1989. El Control de Maleza en trigo en la Región de los Altos de Jalisco. p. 237-247. En: I. Aguilar Mariscal, (ed.) Memoria IX Congreso Nacional de Ciencia de la Maleza. 25-28. de octubre de 1988, ESAHE, Cd. Juárez, Chih. México.



ESTA PUBLICACION SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DEL COLEGIO SUPERIOR --
AGROPECUARIO DEL ESTADO DE GUERRERO ---
CSAEGRO, CON UN TOTAL DE 250 LIBROS.

IGUALA, GRO. MEXICO