

MEMORIAS DEL III CONGRESO NACIONAL DE

LA CIENCIA DE LA MALEZA

Noviembre 1982



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA, A.C.



**MESA DIRECTIVA
1981-1983**

Presidente:
Germán Mata

Vicepresidente:
Gilberto Equihua H.

Secretario:
Guillermo Fdo. López Aceves

Tesorero:
Tiburcio Ybarra Caballero

Prosecretario:
Tito de la Rosa Mecot

Protesorero:
Ricardo Muñoz Garza

Vocales:
Manuel Rojas Garcidueñas
Jaime Alonso Bernal
Felipe Salinas
Juan L. Medina Pitulúa
Víctor Hugo Córdova
Delia I. Rodríguez R.
Rubén Molina Alanis

Asesores:
Omar Agundis Mata
Isidro Martínez Cervantes

Comité Coordinador:
Germán Mata
Tiburcio Ybarra Caballero
Gilberto Equihua Hernández
Ricardo Muñoz Garza

Comité Técnico:
Oswaldo García Martínez
Luis A. Aguirre Uribe
Arturo Coronado Leza

Comité Organizador Local:
César Estrada Torres
Arturo Coronado Leza
Eugenio Guerrero R.
Agüileo Lozoya S.

Comité Editorial:
Charles Van der Mersch
Tiburcio Ybarra Caballero
Gilberto Equihua Hernández

CONTENIDO

CONFERENCIAS INAUGURALES:	Página
• Efecto del medio ambiente sobre la acción de herbicidas. <i>Agundis M.O.</i> . . .	1
• El uso de los enemigos naturales como una opción para el control de la maleza. <i>McClay A.S.</i>	11
 PONENCIAS:	
• La investigación sobre maleza del arroz y su combate en México. <i>Agundis M.O. y Alemán R.F.</i>	18
• La investigación sobre maleza del maíz y su control en México. <i>Agundis M.O. y Alemán R.F.</i>	21
• La maleza principal y su combate en algodónero en el Valle del Yaqui. <i>Alvarado M.J.J. y Agundis M.O.</i>	24
• Distribución biológica y combate de avena silvestre (<i>Avena fatua</i> L.) y alpiste silvestre (<i>Falaris minor</i> Rtz) en trigo en el Valle del Yaqui. <i>Alvarado M. J.J. y Agundis M.O.</i>	27
• Levantamiento ecológico de maleza en los cultivos de manzano, duraznero y vid en el área de Influencia del Campo Agrícola Experimental Zacatecas. <i>Amador R.M.D. y Agullar A.S.</i>	30
• Programa analítico de la materia de Control de Maleza y Herbicidas, UANL <i>Baez P.B.</i>	39
• Control de zacate Johnson (<i>Sorghum halepense</i>) en vid con nuevos gramínicidas. <i>Bernal U.J.A.</i>	45
• Aplicación consecutiva para el control de correhuela (<i>Convolvulus arvensis</i> L.) en vid. <i>Bernal U.J.A.</i>	57
• La tecnología de trigo en surcos cultivados para el control de maleza anual. <i>Bernal U.J.A.</i>	68
• Estudio de algunos aspectos biológicos de la correhuela perenne (<i>Convolvulus arvensis</i> L.). <i>Contreras E. y Rojas G.M.</i>	76
• Posible efecto herbicida de extractos acuosos de algunas plantas silvestres del Noreste de México. <i>Covarrubias A.M.L. y Rovalo M.M.</i>	78
• Control químico de maleza en maíz (<i>Zea mays</i> L.) sembrado con labranza cero sobre un alfalfar. <i>Luna D. L. y colaboradores.</i>	87
• Evaluación de herbicidas para el control postemergente de maleza en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de riego. <i>Macouzet del M.R.E. y Arévalo V.A.</i>	91
• Diversidad y fluctuación de las poblaciones de artrópodos de la vegetación adyacente a los cultivos del maíz (<i>Zea mays</i> L.) y haba (<i>Vicia faba</i> L.) en Huamantla, Tlax. <i>Martínez G.</i>	100
• Sistema de control de maleza en maíz (<i>Zea mays</i> L.) Efecto de métodos de control, densidad y distribución del cultivo. <i>Martínez G. y colaboradores.</i> . .	109
• Evaluación de herbicidas en maíz (<i>Zea mays</i> L.) sembrado con labranza mínima. <i>Martínez R.R. y colaboradores.</i>	123
• Evaluación de mezclas de herbicidas en maíz (<i>Zea mays</i> L.) sembrado con el sistema de labranza cero. <i>Medina J. y colaboradores.</i>	127
• Proyecto de aprovechamiento del lirio acuático para la fabricación de pulpa y papel. <i>Mayen R.M.S.</i>	135
• Equipos especiales. <i>Meza R.E.</i>	144
• Evaluación de herbicidas en pre-emergencia para el control de maleza para el cultivo de cacahuete en la región de Delicias, Chih. <i>Obando R.A.J.</i>	147
• Uso de herbicidas no hormonales en el cultivo de trigo para el control de mostacilla (<i>Brassica nigra</i>), en la región de Delicias, Chih. <i>Obando R.A.J.</i> . .	154
• La maleza y su control en el cultivo de algodónero en la región de Delicias, Chih. <i>Obando R.A.J.</i>	161
• Determinación del daño al trigo por diferentes poblaciones de avena silvestre (<i>Avena fatua</i> L.) en el Distrito de Riego 5. <i>Obando R.A.J.</i>	170

• <i>Evaluación preliminar de herbicidas en haba (Vicia faba L.), sembrada con labranza mínima en el área de Chapingo, Méx. Orrantia O.M. y colaboradores.</i>	180
• Programa del curso práctico de la Cátedra de Control de Maleza en la UACH Orrantia O.M. y colaboradores.	187
• Evaluación de herbicidas para maíz (<i>Zea mays</i> L.) y frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), asociados. Orrantia O.M. y colaboradores.	197
• Comparación de tratamientos herbicidas pre y postransplante en <i>Pinus montezumae</i> L. en el vivero forestal de Chapingo, Méx. Orrantia O.M. y colaboradores.	202
• Comparación de tratamientos herbicidas pre y postransplante en <i>Pinus pseudostrobus</i> L. en el vivero forestal de Chapingo, Méx. Orrantia O.M. y colaboradores.	219
• Evaluación de métodos de aplicación de herbicidas en maíz (<i>Zea mays</i> L.) sembrado en labranza mínima Ríos L. J. y colaboradores.	236
• Situación actual de la Educación Agropecuaria Superior. Robles G.V.	243
• Pendimetalina: herbicida selectivo para el control de maleza en arroz. Rodríguez L.R.	256
• Control químico integral de maleza en maíz (<i>Zea mays</i> L.) en el Noreste de México. Rojas G.M. y Velasco C.J.	268
• Avances en estudios biosistemáticos de ecotipos biotipos de avena silvestre. Segura P. de L.R.	273
• Control químico de maleza en maíz (<i>Zea mays</i> L.) sembrado con el sistema de labranza cero. Tafoya J.A. y colaboradores.	276
• Daño y control de la maleza del arroz en Campeche. Tena M.M. P.	283
• Evaluación del herbicida fusilade para controlar zacate Johnson (<i>Sorghum halepense</i>), en viñedos jóvenes bajo riego por goteo. Torres E. y colaboradores.	294
• La desecación de sorgo con paraquat en Tamaulipas. Valenzuela F.J.	301
• Acción del herbicida fluazifop - butil y modo de empleo. Van der Mersch C. y Hayward D.	304
• Ecología y sistemática de las plantas indeseables en los cafetales del Centro de Veracruz. Vázquez T.V.	307
• Levantamiento ecológico de maleza del maíz en el Distrito de Temporal 1 de Jalisco, Zepeda A.S.	316

INDICE POR AUTOR

Agundis M.O.	1-10 18-20, 21-23
McClay A.S.	11-17
Alvarado M.J.J.	24-26, 27-29
Amador R.M.D.	30-38
Báez P.B.	39-44
Bernal V.J.A.	45-56, 57-67, 68-75 76-77
Contreras E.	78-86
Covarrubias A.M.L.	87-90
Luna D. de L.	91-99
Macouzet del M.R.E.	100-108
Martínez G.	109-122
Martínez G.	123-126
Martínez R.R.	127-134
Medina J.	135-143
Meyen R.M.S.	144-146
Meza R.E.	147-153, 154-160, 161-169, 170-179
Obando R.A.J.	180-186, 187-196, 197-201, 202-218, 219-235
Orrantia O.M.	236-242
Ríos L.J.	243-255
Robles G.V.	256-267
Rodríguez L.R.	268-272
Rojas G.M.	273-275
Segura P de L.R.	276-282
Tafoya J.A.	283-293
Tena M.M.P.	294-300
Torres E.	301-303
Valenzuela F.J.	304-306
Van der Mersch C.	307-315
Vázquez T.V.	316-326
Zepeda A.S.	

EFFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE LA ACCION DE HERBICIDAS

Agundis M. O. *

Las malas hierbas constituyen una de las plagas de mayor importancia para el hombre pues lo afectan en su bienestar físico y económico. Por lo tanto, maleza es un concepto antropocéntrico y representa a todas las plantas que directa o indirectamente afectan al hombre. Infestan a los cultivos reduciendo su capacidad productiva de alimento y vestido. Inciden en depósitos de agua y sistemas de riego, limitando la cantidad disponible y su calidad para uso agrícola, industrial, doméstico y del ganado. Su presencia en derechos de vía de líneas de comunicación y conducción de energéticos, así como en otras áreas no cultivadas, limita la disponibilidad de estos servicios públicos. Maleza venenosa o la que causa alergias, dermatitis o daños físicos, afectan la salud del hombre y animales, reduciendo su capacidad productiva.

El uso de herbicidas para el control de malas hierbas es un método que ha tenido una amplia aceptación mundial por ser eficiente, económico y de fácil aplicación. Sin embargo, las recomendaciones deben basarse en una secuencia de trabajos de investigación que implican; la selección de los productos por selectividad y eficiencia contra el mayor número de especies y poblaciones; la revaluación de los productos solos o mezclados para confirmar su eficiencia y/o ampliarla a un mayor número de especies, manteniendo la selectividad deseada; la determinación de la susceptibilidad varietal y la residualidad de los herbicidas en el medio en que se empleen y; la evaluación semicomercial para corroborar la eficiencia experimental, determinar la problemática de aplicación y los efectos en el medio ecológico en que se empleen. Sirven además como demostración del sistema cuando se juzgue conveniente, antes de establecer la recomendación del método más eficiente, económico y seguro para el usuario.

Para interpretar adecuadamente los resultados, se requiere registrar antes de efectuar las aplicaciones, las características del área experimental, especialmente las edáficas, así como del cultivo y sistema de siembra. Durante y después de las aplicaciones se requiere indicar las condiciones ambientales - prevalentes - lluvia, viento, niebla, nubosidad, etc. - , la población, estado y condiciones de desarrollo del cultivo y maleza y el tiempo y problemática de aplicación.

Una amplia gama de factores afectan la efectividad de los herbicidas. Dentro de los controlables se consideran; la selección adecuada del producto por cultivo, maleza y época de aplicación y la calidad del mismo; la selección del equipo de aplicación, boqueras y calibración adecuada. Además de la calidad y cantidad del conductor de acuerdo al equipo y época de aplicación y el sinergismo o antagonismo que pueda esperarse de las mezclas con diversos agroquímicos.

Por otra parte, se tienen factores no controlables relacionados con el clima y suelo cuyos efectos aislados o interaccionados, influyen en la germinación, establecimiento y desarrollo de las plantas, así como en la acción de los herbicidas sobre las mismas.

En relación con los efectos del medio ambiente sobre la acción de los herbicidas, cabe mencionar el concepto de Muzik que indica: "Para comprender la forma en que el medio ambiente afecta la respuesta de las plantas a los herbicidas, se requiere del conocimiento adecuado de como las afecta per se".

Los componentes del medio ambiente que afectan a las plantas incluyen: luz, temperatura, humedad, evaporación, movimiento del aire, presión atmosférica, radiación, pH, salinidad, textura y estructura del suelo, etc. Su efecto separado sobre las plantas, es prácticamente imposible de determinar, debido a la amplia gama de interacciones en que actúan. A pesar de esto, los efectos específicos de

* Coordinador de la Disciplina de Maleza y su Combate. INIA - SARH.

algunos factores climáticos son investigados en cámaras de crecimiento, en las que la influencia de luz, temperatura y humedad sobre las plantas, han recibido especial atención. Sin embargo, es difícil extrapolar los resultados al campo pues en él ocurre una constante variabilidad de dichos factores y de sus interacciones.

La respuesta de las plantas a la acción de herbicidas y reguladores de crecimiento depende de sus componentes genéticos, los de su estado de crecimiento y los del medio ambiente en que se encuentran. Por otra parte, implica también las características físico-químicas del producto, la formulación, conductor, dosis y técnicas de aplicación del mismo.

El concepto de selectividad de los herbicidas es muy relativo y su base primordial implica la muerte o daños severos de las malas hierbas y el daño ligero o nulo a las plantas deseables. Por lo tanto, la selectividad de un herbicida a una planta, está determinada por sus características genéticas de resistencia o susceptibilidad a un producto o dosis, así como por sus características morfológicas y la forma en que se emplee.

A este respecto, el bloqueo de las reacciones enzimáticas por los herbicidas, es una forma de acción que provoca la muerte de una planta y en el caso contrario la selectividad. La localización de los puntos de crecimiento, protegidos en gramíneas y expuestos en hierbas de hoja ancha, determina la selectividad de herbicidas como 2,4-D en cultivos de cereales. Así mismo, los cultivos con sistema radicular profundo no son afectados por herbicidas que se concentran en capas superficiales del suelo, pero sí a maleza con sistema radicular superficial o viceversa. La absorción de un herbicida en la pared celular, implica selectividad a una planta, lo contrario se presenta cuando el producto penetra dentro de la célula. Similarmente, el herbicida puede o no desintegrar la pared celular, determinando en esta forma la susceptibilidad de una planta. Esto se observa con el uso de nafta, gasolina y petróleo diáfano en el cultivo de zanahoria y representa la forma de acción de herbicidas de contacto.

En relación al estado de crecimiento, las plantas pequeñas que desarrollan bajo condiciones óptimas son más susceptibles a los herbicidas, este aspecto es básico en la selectividad de aplicaciones post-emergentes dirigidas. El medio ambiente prevalente antes, al momento o después de las aplicaciones de los herbicidas es de suma importancia en la selectividad que se obtenga. El maíz es dañado severamente por el 2,4-D, cuando ha estado desarrollando bajo altas temperaturas antes de la aplicación.

La efectividad de aspersiones foliares de herbicidas, depende de una amplia gama de factores del medio ambiente y la planta, que limitan la cantidad que llega al punto de acción. Una parte se pierde al medir la cantidad que se desea aplicar y en el equipo empleado; mientras que diversas cantidades se pierden por factores del medio ambiente que incluyen en arrastre, volatilización y fotodescomposición. Por otra parte, la retención de la aspersión, absorción, translocación, detoxificación, absorción y formación de conjugados, también limitan la cantidad de herbicidas que llega al punto de acción. Cabe añadir que los factores climáticos influyen sobre la planta y consecuentemente en el efecto de los aspectos mencionados.

En plantas cuyas hojas están provistas de una cutícula cerosa gruesa, las gotas de aspersión se repelen, rebotan, o escurren y las que se retienen presentan una mínima superficie de contacto, lo que limita considerablemente la absorción del producto, lo contrario se observa en plantas que tienen cutícula delgada. La penetración foliar de los herbicidas también se lleva a cabo a través de los estomas, principalmente en forma gaseosa; por lo tanto, en hojas provistas de ellos la penetración es mayor.

En aplicaciones foliares, el movimiento de la mayoría de los herbicidas dentro de la planta, es básicamente basipétalo a través del floema, tejido conductor de células vivas. La mayoría de los que son aplicados al suelo son absorbidos por las raíces y su movimiento es básicamente acropétalo a través del xilema, tejido conductor de células muertas. Dentro de la planta, pueden presentar movimientos later-

rales y ocasionalmente contrarios al concepto básico. El movimiento de los herbicidas dentro de la planta, determina en buena parte, la forma y tiempo de aplicación.

La humedad relativa afecta el desarrollo de la cutícula de las hojas, su grado de hidratación, de pubescencia, el secado de las gotas de aspersión en la superficie foliar y el grado de transpiración de las plantas. La toxicidad de herbicidas aplicados al follaje de las plantas es mayor cuando prevalece humedad relativa alta. Esto se debe en parte a que su absorción y translocación es favorecida por la formación de cutículas delgadas, hidratación de las mismas y al preveer o retardar el secado de las gotas de aspersión.

Por lo indicado anteriormente, la lluvia favorece el aumento de la humedad relativa y consecuentemente la acción de los herbicidas. Sin embargo, también puede influir negativamente en su acción al ocasionar un lavado de la aspersión del follaje, favorecer el arrastre superficial, su lixiviado y su descomposición o inactivación, especialmente cuando la frecuencia y abundancia de la lluvia después de la aplicación, es considerable.

Por el contrario, la sequía favorece el aumento del grosor y densidad de la cutícula y la pubescencia de las hojas, reduce la apertura de estomas, la fotosíntesis, respiración y traslocación de metabolitos y provoca abscisión. Estos efectos reducen la absorción y translocación de los herbicidas y consecuentemente su toxicidad.

El viento también afecta la toxicidad de herbicidas, favorece a los de contacto pues causa daños a la cutícula lo que facilita la absorción, reduce la humedad relativa y acelera su acción. Por otra parte, es desfavorable a los de translocación ya que acelera el secado de las gotas de aspersión y reduce la hidratación de la cutícula, lo que limita su absorción.

En relación a la temperatura, existen evidencias de que dentro de límites fisiológicos, la absorción y translocación de herbicidas aumentan con el incremento de temperatura. Esto se relaciona con la mayor absorción de agua y solutos en tomate a 25°C en frijol y a 18°C en tomate.

El aumento de temperatura hasta 30°C al momento de la aplicación favorece la actividad de diversos herbicidas; Silvex, T.C.A., dalapón, propam, pirazon, cloroxuron, propanil, terbutrina, atrazina y simazina. Sin embargo, lo anterior no corresponde a todos los productos, pues trifluralina afectó más a cacahuete a temperaturas de 21°C que a 15 ó 38°C. Alaclor fue más tóxico a frijol lima a temperaturas de 20 a 25°C que a 30°C. Linuron causó daños severos a diversas variedades de frijol lima en un rango amplio de temperaturas de 20 a 30°C y lo opuesto fue observado con los herbicidas EPTC y trifluralina.

La luz es otro de los factores del medio ambiente que afectan el desarrollo de las plantas y la acción de los herbicidas sobre las mismas. Su carácter es electromagnético y está constituida de un amplio espectro. Su energía se mide comunmente en términos de longitud de onda, o frecuencia, a través del angstrom y el milimicron o nanómetro.

Una intensidad alta de luz afecta a las plantas al reducir sus procesos de fotosíntesis, crecimiento y diferenciación. Además, aumenta la transpiración, respiración, foto-oxidación de enzimas y favorece el cerrado de estomas, con el subsecuente efecto sobre la acción de herbicidas.

Los efectos de la intensidad de luz sobre las plantas se observan en la curva modelo de fotosíntesis. En general, su incremento favorece este proceso hasta alcanzar el punto de compensación en el intercambio de CO₂, la intensidad de saturación y el máximo grado. Una mayor intensidad de luz provoca el descenso en fotosíntesis.

En plantas expuestas a una baja intensidad de luz, la cutícula de las hojas es delgada, lo que favorece la penetración de herbicidas. Lo opuesto se observa cuando están expuestas a una alta intensidad ya que, se incrementa la cerosidad de las hojas lo que disminuye su capacidad de mojado y consecuentemente la absorción. Así mismo, las variaciones diurnas en intensidad de luz se reflejan en el grado de absorción de los herbicidas.

La toxicidad de difenamida y monuron se reduce en plantas expuestas a una intensidad alta, mientras que la de 2,4-D se reduce en las expuestas a intensidades bajas. Así mismo, mayor absorción de 2,4-D ocurre en plantas expuestas a la sombra; sin embargo, asperjando especies de cactus en la noche, se aumentó la toxicidad del 2,4-D. Lo anterior implica que los resultados no pueden generalizarse a todas las plantas y todos los medios ecológicos.

En relación con la calidad de luz de la fase visible del espectro electromagnético, se ha observado que la toxicidad del 2,4-D es mayor en luz roja y disminuye con la rosa, amarilla, blanca verde y azul. Por otra parte, la mayor inhibición en el intercambio gaseoso de CO_2 causada por 2,4-D se obtuvo en plantas expuestas a luz azul.

Con relación al fotoperíodo, se puede esperar una mayor toxicidad de los herbicidas en plantas que no florecen y mantienen follaje verde debido a que, la floración es consecuencia de un mayor estado de madurez por efecto de un fotoperíodo adecuado.

Del espectro electromagnético, la región correspondiente a la luz ultravioleta es la de interés en el mecanismo de fotodescomposición. Incluye longitudes de onda entre 40 y 4,000 Å, equivalente a 4 a 400 nanómetros. La energía se ejemplifica en la correspondiente a 200, 300 y 420 nanómetros, a las que corresponden valores de 143, 95 y 68 kilocalorías/mole. Dicha energía satisface la requerida para el rompimiento de las ligaduras C-C y C-H, de 88 y 98 kilocalorías/mole, en el etano.

La absorción de energía es un requisito primordial para que se lleve a cabo una reacción fotoquímica. La energía absorbida provoca una excitación de electrones con la resultante de un rompimiento y/o formación de ligaduras químicas, fluorescencia o simplemente pérdida de calor. Muchos herbicidas exhiben su máxima absorción electrónica en la región entre 220 y 400 nanómetros.

Como ejemplo, la irradiación de 2,4-D con luz ultravioleta a 254 nanómetros, provocó el rompimiento de la ligadura de éter para formar el 2,4-diclorofenol y/o los halógenos del anillo para formar los ácidos; 2-hidroxi-4-clorofenoxiacético y 2-cloro-4-hidroxifenoxiacético. El proceso continúa formando el 2-hidroxi-4-clorofenol y el ácido 2,4-dihidroxifenoxiacético. Posteriormente se deriva de ambos el 1,2,4-benzenotriol, el cual en solución acuosa no es estable en el aire y se convierte en ácido húmico a través de una oxidación no fotoquímica.

Los herbicidas que se aplican directamente al suelo o llegan a él por escurrimiento o descomposición de la materia tratada, están expuestos a muchos mecanismos que limitan su presencia en este medio. Una parte se pierde al medir la dosis requerida, en el equipo de aplicación y en el arrastre de la aspersión y otras por volatilización y fotodescomposición al momento de la aplicación o poco tiempo después. Diversas cantidades desaparecen del medio aplicado a través de un lixiviado excesivo hacia el manto freático o por arrastre superficial. La degradación microbiana y descomposición química, son mecanismos muy importantes que reducen la cantidad de herbicidas en el suelo. Por otra parte, estos productos se inactivan en los procesos de absorción en la materia orgánica y arcillas y finalmente, las plantas absorben herbicidas los que están sujetos a diversos procesos metabólicos de descomposición y/o inactivación dentro de ellas.

Cabe señalar que los mecanismos indicados no corresponden a todos los herbicidas y que su acción generalmente no es independiente, sino que la interacción de uno o varios de ellos determina la residualidad de estos productos.

La absorción radicular de los herbicidas es influida por factores del medio ambiente edáfico. Dentro de límites, se considera que la absorción aumenta con el incremento de temperatura y menor pH, especialmente para DNOC, 2,4-D dalapón y picloram. El incremento en la concentración del producto también favorece su absorción. Así mismo, el aumento de la transpiración favorece la absorción de los herbicidas; sin embargo, existen evidencias que contradicen este concepto.

Volatilización, es un cambio de la fase condensada sólida o líquida a la gaseosa como consecuencia del aumento de temperatura y/o reducción de la presión externa. A este proceso se debe la presencia de cantidades pequeñas de sustancias químicas en el aire, que volatilizan del suelo o superficie foliar.

Diversos factores influyen en la volatilización de herbicidas del suelo, dentro de estos se incluye la presión de vapor del producto, su concentración, su difusión hacia capas superficiales, su absorción en los coloides del suelo, la temperatura y humedad prevalentes y la velocidad del aire sobre el suelo.

La presión de vapor de una sustancia es la presión que ejerce su vapor sobre sí misma, cuando alcanza el equilibrio en un recipiente cerrado. Esta característica es de primordial importancia en el proceso de volatilización y está influida por diversos factores. En el caso de herbicidas se tiene que a mayor temperatura aumenta la presión de vapor, lo que varía con la formulación del producto. En el caso 2,4-D es mayor en el éter butílico normal que en el metílico y en ambos casos aumenta al incrementar la temperatura, lo que implica que las características físico-químicas de los herbicidas representan una guía predictiva.

La difusión es un mecanismo de movimiento de herbicidas dentro del suelo. Es mayor en la fase de vapor, seguida por la líquida y en menor grado la sólida.

La volatilización de herbicidas del suelo no aumenta significativamente a consecuencia de la evaporación de agua, pues una reducción favorece la absorción de estos productos debido al aumento en lugares disponibles y consecuentemente la volatilidad se reduce. La reducción de humedad también favorece la reducción en el pH de la solución del suelo, lo que limita la disociación de herbicidas aniónicos como el 2,4-D, activando su potencial de pérdida de vapor y favorece la disociación de los catiónicos como triazinas simétricas y anilinas cuya presión de vapor se reduce.

Dentro de límites, el incremento en la temperatura del suelo ocasiona una mayor presión de vapor de los herbicidas y consecuentemente mayor volatilidad. Similarmemente el aumento en la velocidad del aire sobre la superficie del suelo incrementa la volatilidad de estos productos.

Los herbicidas se clasifican por su grado de volatilidad, ciertos derivados del grupo fenoxi, nitroanilinas y carbamatos, son algunos de los considerados como altamente volátiles. Cabe señalar que el tipo de formulación influye en el grado de volatilidad de muchos herbicidas. Dentro del grupo fenoxi, los ésteres de cadena lateral corta de 1 a 5 carbonos, son más volátiles que los de cadena larga de 6 a más carbonos; así mismo, las cadenas ramificadas son más volátiles que las normales y las sales de minerales, de amonio o aminas, son consideradas de baja volatilidad.

En el grupo de herbicidas considerados poco volátiles, también existen diferencias marcadas dependiendo de la formulación. En el grupo de triazinas simétricas se observan diferencias notorias que no puede relacionarse con las características específicas de cada producto.

La volatilidad de los herbicidas es importante no solo desde el punto de vista de la pérdida de los productos del suelo y follaje de las plantas, también lo es por los daños que ocasionan a diversos cultivos y la contaminación del medio ambiente.

Los herbicidas son arrastrados por el aire en su forma de vapor o gotas pequeñas de aspersión, fuera del lugar que se desea aplicar. En aspersiones aéreas normales se han estimado pérdidas del 15.4 al 22.1% cuando no son de ultrabajo volumen no diluido las pérdidas estimadas fluctúan del 82 al 38% mientras que diluidas se reducen de 54 a 4%.

Lo anterior es fuertemente influenciado por el tamaño de gotas o partículas de los herbicidas que se aplican. Cuando la aspersión es con gotas o partículas de mayor tamaño (200 ó 10 micras), la distancia de arrastre es generalmente poca; mientras que, cuando se efectúa con gotas o partículas muy pequeñas (menos de 5 ó 2 micras) el arrastre es considerable. Lo recomendable en aspersiones es un tamaño de gota de 100 micras.

En relación con la contaminación al aire, se han detectado residuos de herbicidas fenoxis en concentraciones promedio de fracciones de microgramos que varían con su formulación. Los ésteres de cadena lateral corta (metílico) del 2,4-D y 2,4,5-T se detectaron en concentraciones menores que el éster butílico o isopropílico del 2,4-D.

Para reducir la volatilidad de herbicidas de los grupos nitroanilinas y carbamatos, se incorporan al suelo inmediatamente después de la aplicación o en un lapso de tiempo corto, generalmente no mayor de 8 horas. En el caso de aplicaciones foliares, se recomiendan aspersiones terrestres, a presiones bajas, con alto volumen de agua, lo más cerca posible del objetivo, cuando prevalezcan vientos menores de 10 km/hora y temperaturas menores de 33°C, con humedad ambiente alta, lejos de cultivos susceptibles y usando un agente reductor de arrastre.

El movimiento de los herbicidas en el suelo está influido por diversos factores, los que implican el grado de absorción, las características físico-químicas del suelo y del producto y las condiciones climáticas prevalentes.

La difusión de los herbicidas dentro del suelo se lleva a cabo a través del aire, el agua y su movimiento ascendente y descendente. Por lo tanto, este proceso es afectado por el movimiento del agua y el aire delimitado por la porosidad del suelo y el grado de absorción y de evapotranspiración, lo que afecta la difusión descendente, lateral y ascendente de estos productos. Obviamente, la continuidad de las columnas de espacios libres determinada por la porosidad, favorece su difusión en el suelo.

A este respecto, un exceso de lluvia o riego lixiviará los herbicidas a capas profundas del suelo, reduciendo su acción sobre maleza que se localiza cerca de la superficie e incrementando la posibilidad de daño al cultivo. Lo opuesto se observa cuando es muy escasa, en este caso el producto permanece en la superficie del suelo limitando considerablemente su acción. Lo ideal es la presencia de lluvia o riego en cantidades adecuadas, que lixivie el producto a las capas superficiales donde se localiza la mayor cantidad de semillas de maleza y mantenga cierta distancia del cultivo.

Los factores que influyen en los procesos de absorción y desorción de los herbicidas en el suelo implican; el carácter físico-químico del absorbente y del producto, la reacción del suelo, la acidez superficial, la temperatura, el potencial eléctrico de la superficie de las arcillas y la naturaleza del producto, entre otros.

En relación con las características del absorbente, las relacionadas con la capacidad de intercambio catiónico y área superficial de los principales constituyentes del suelo son de gran importancia. La materia orgánica y las arcillas vermiculita y montmorillonita de la fracción mineral, son altamente absorbentes por su gran capacidad de intercambio y superficie. El resto de arcillas y constituyentes del suelo son de menor importancia por su menor capacidad de intercambio catiónico y área superficial.

Algunas características físico-químicas de los herbicidas que determinan su grado de absorción o desorción en los coloides del suelo son; características químicas y configuración, acidez o basicidad de la molécula, solubilidad en agua, polaridad, tamaño molecular, etc.

Aparentemente existe una relación entre la solubilidad de los herbicidas en agua y su grado de absorción, aunque solamente en ciertos grupos de compuestos. En el de triazinas simétricas se observa una relación directa entre la solubilidad y grado de absorción en montmorillonita sódica con excepción parcial de atrazina. Similar comportamiento presentan los derivados de urea, en la montmorillonita de hidrógeno, pero no en la sódica. Otros herbicidas como 2,4-D, 2,4,5-T, ácido fenoxiacético cloramben y ácido benzoico, altamente solubles en agua en su mayoría, mostraron absorción negativa en ambos tipos de arcilla. Obviamente otras características físico-químicas de los herbicidas y de los absorbentes influyen en este proceso.

Considerando que el proceso de absorción es exotérmico y el de desorción endotérmico, es de esperarse que en general el aumento en la temperatura reduzca la absorción de herbicidas, con ciertas excepciones como el EPTC en cuyo caso favorece la solubilidad y absorción. El aumento en la temperatura debilita las fuerzas de atracción entre soluto y superficie coloidal y aumenta la solubilidad del soluto en el solvente.

Los microorganismos del suelo juegan un papel muy importante en la degradación biológica de herbicidas en el suelo y consecuentemente en su residualidad. Implica mecanismos de degradación a productos no tóxicos, el metabolismo del herbicida, la transformación de un producto no tóxico a tóxico o a derivados que ejercen efectos benéficos en plantas.

Su acción es afectada por diferentes factores del suelo como; pH, temperatura, aereación, nutrientes orgánicos e inorgánicos, entre otros, a través de sus efectos sobre el tipo y población de los diferentes microorganismos presentes.

La disipación de herbicidas biodegradables ha sido tipificada como una curva con una fase inicial de poca y lenta pérdida, seguida de un período de rápida desaparición del producto. Esto se considera que es la consecuencia del establecimiento o formación de los microorganismos responsables de la degradación en la primera parte y el incremento fuerte de su población en la segunda fase.

En aplicaciones periódicas de herbicidas altamente biodegradables la aplicación inicial muestra el mismo tipo de curva; sin embargo, las subsecuentes son degradadas rápidamente sin la fase inicial lenta. Esto es característico de 2,4-D, dalapón, cloropropam, 2,4,5-T, MCPA, Endotal, etc., lo que implica que en suelos tratados periódicamente con dichos herbicidas, su descomposición es más rápida lo que no sucede con otros productos como zimazina y linuron.

Aplicaciones periódicas de otros herbicidas biodegradables presentan niveles máximos y mínimos de residuos. Ambos se mantienen paralelos a la línea y no muestran incrementos acumulativos en el suelo, cuando el número de unidades del herbicida que se pierde en un tiempo determinado igual al número de unidades aplicadas.

En aplicaciones periódicas de herbicidas que contienen metales pesados o arsénico, no biodegradables, la parte biodegradable de la molécula muestra el comportamiento de niveles máximos y mínimos, y la no biodegradable no solo no se pierde sino que tiende a acumularse en proporción directa a las aplicaciones. Este es el caso de herbicidas orgánicos e inorgánicos que contienen arsénico como; MSMA, DSMA, ácido cacodílico, derivados de metanoarsonato de amonio, entre otros.

El aislamiento de los diferentes microorganismos del suelo responsables de la degradación de herbicidas y su prueba en soluciones de cultivo, representa la confirmación de este mecanismo de pérdida. Existe una cantidad considerable de bibliografía relacionada con este aspecto, la cual se puede resumir parcialmente para indicar; la cantidad de actinomicetos, bacterias y hongos, que han demostrado eficiencia en la degradación de diversos grupos de herbicidas que las bacterias y hongos son considerablemente más importantes que los actinomicetos y que; los derivados de triazinas, del grupo fenoxi y ácido alifáticos son más fácilmente degradados.

La degradación microbiana de diuron es un ejemplo de este mecanismo. Se inicia con la dealquilación de los grupos metilos de la posición uno de la urea, para dar el 3-(3,4-diclorofenil)-1-metilurea y posteriormente el 3,4-diclorofenilurea. Este último sufre los procesos de deaminación y de carboxilación, para obtener el 3,4-dicloroanilina, dióxido de carbono y amonía.

Se han indicado procesos de degradación de herbicidas a formas no fitotóxicas. Sin embargo, casos contrarios también se presentan como la degradación del sesone, o sea la sal sódica del sulfato de 2,4-diclorofenoxietilo, producto no fitotóxico que requiere de su degradación en el suelo a 2,4-D, el cual es el fitotóxico. La primer parte se efectúa por medio del Bacillus cereus o en un medio ácido, para formar el 2,4-diclorofenoxietanol, de este se deriva el 2,4-D a través de la posible acción de microorganismos.

La significancia real de este mecanismo depende de los otros factores. Caso específico es paraquat el cual, aunque es rápidamente degradado por los microorganismos del suelo, su rápida absorción en los coloides del mismo limita la cantidad disponible para este proceso o para la acción de otros factores de desaparición o degradación.

Las plantas constituyen otro medio biológico de degradación de herbicidas, lo que se conoce desde 1950 y constituye una forma real de selectividad. Implica diferentes procesos como: hidroxilación, degradación, o alargamiento de la cadena lateral, rompimiento o hidroxilación del anillo ó conjugación con constituyentes de la planta. En cualquier caso, los derivados obtenidos no son fitotóxicos o se limita la disponibilidad del producto. Como ejemplo, se tiene la degradación del 2,4-D en plantas a través de dos rutas, el rompimiento de la ligadura de éter o la formación del 2,4-dicloroanisole, para formar el 2,4-diclorofenol cuya fitotoxicidad es mínima. La resistencia de la calabacilla y chayotillo silvestres al 2,4-D, implica la rápida metabolización del producto por estas hierbas y no por absorción y translocación militada. Sin embargo, ambas son altamente susceptibles al 2,4,5-T, herbicida que se diferencia por contener un cloro más en el quinto carbón del anillo benzénico.

El mecanismo de degradación no biológico de herbicidas en el suelo, implica básicamente reacciones químicas de estos productos con los constituyentes del mismo; materia orgánica, minerales, agua, oxígeno los que también actúan como agentes catalíticos, además de la temperatura, pH y superficies reactivas.

Los derivados de la materia orgánica, reaccionan con los herbicidas en procesos de alquilación, catalización, oxidación, reducción y condensación. Similarmente, los minerales del suelo como carbonatos y sulfuros, así como silicatos de aluminio y magnesio, actúan en catalizaciones químicas y por absorción, y de isometrización de los herbicidas.

El agua puede actuar como un reactivo en su forma disociada de iones de hidrógeno e hidroxilo, relacionada a un pH que varía de extremadamente ácido (3) a fuertemente alcalino (10.5), así como un medio de reacción entre los herbicidas y los constituyentes del suelo. El proceso de hidrólisis se observa en muchos productos bajo condiciones alcalinas, como en cloropropam, 2,4-D éster, TCA, atrazina, metam y diquat, los que representan a diversos grupos de herbicidas.

La hidrólisis de triazinas simétricas, es uno de los procesos de inactivación de importancia en este grupo de herbicidas que los transforma a sus derivados hidroxilo, los cuales no son fitotóxicos. Este proceso se lleva a cabo en el suelo como una reacción química, favorecida por el aumento de temperatura y humedad, pH bajo y alto contenido de materia orgánica.

La naturaleza química de esta reacción se basa en la ausencia de la fase inicial lenta, característica de la acción de microorganismos y la limitada información disponible de la conversión de estos productos a su forma hidroxilo, por dichos organismos. Esta reacción también se observa en plantas y representa una evidencia de la hidrólisis bioquímica de estos herbicidas. La alta selectividad de algunos de estos

productos observada en maíz, ha sido considerada en parte como consecuencia de este proceso y se atribuye a un principio activo conocido como benzoxazina.

Lo anterior se ejemplifica con los resultados de un trabajo específico relacionado con el efecto de temperatura, humedad y atmósfera del suelo en la residualidad de atrazina. Estas determinaciones se obtuvieron por medio de bioensayos conducidos en cámaras de crecimiento en las que la temperatura del día y la noche, la intensidad de luz y el fotoperíodo, fueron controlados.

La inactivación es dependiente de temperatura pues la mayoría del producto activo se pierde en un período de dos meses de incubación a 40°C, mientras que cantidades considerables prevalecen por un período mayor en suelos mantenidos a 20°C.

Altos contenidos de humedad en el suelo también favorecen la rápida desaparición de atrazina. En un mes, aproximadamente el 80% se inactivó en suelos a 120% de humedad mientras que, a 60% se requieren dos meses para la inactivación de solo el 75% de la concentración inicial.

Similarmente, la atmósfera carente de oxígeno, en este caso a base del gas inerte nitrógeno, favorece la inactivación de este herbicida en forma notoria, comparada con la que se obtiene en una atmósfera de aire.

La conjugación de alta temperatura de incubación con alto contenido de humedad y atmósfera de nitrógeno, se reflejó en una rápida inactivación de más del 90% de atrazina en un corto período de tiempo. Un proceso más lento se observa en suelos con temperaturas y contenido de humedad bajo y/o atmósferas de aire y considerablemente mayores cantidades del herbicida prevalecieron bajo condiciones de baja humedad o temperaturas y atmósferas de aire preferentemente.

Los efectos de los residuos de atrazina sobre las plantas detectoras son la base de los resultados expuestos. Así tenemos a plantas de soya desarrollando en suelos con atmósferas de aire y nitrógeno, con 60 y 120% de humedad e incubados a 20°C, en las que se observan diferencias considerables en la toxicidad de los residuos de este herbicida, los cuales se minimizan cuando se incrementó la temperatura de incubación a 40°C y se mantuvieron los mismos factores indicados en el caso anterior.

Resultados similares se han obtenido con otros herbicidas como la trifluralina, cuya inactivación rápida se obtiene en suelos estériles o no, pero con 200% de humedad y mantenidos a temperaturas altas de incubación.

Las implicaciones de estos trabajos si su pueden derivar a condiciones de campo. Así tenemos que, la residualidad de muchos herbicidas es mínima bajo condiciones de trópico húmedo, en el cual concurren condiciones altas de temperatura y humedad en el suelo, mientras que cantidades tóxicas prevalecen en suelos de regiones templadas o frías y/o con escasas precipitaciones.

Se han indicado algunos efectos climáticos y edáficos sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas y la acción de algunos herbicidas. Debido a la complejidad originada por las interacciones de los diversos factores implicados, los resultados que se obtienen con un producto o grupo de productos, en una planta o grupo de plantas, no se pueden generalizar y la información obtenida debe ser considerada con las limitaciones que ameriten en cada caso.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Agundis, Omar, 1966. Some factors that influence the deactivation of atrazine in the soil. Ph. D. Thesis, University of Minnesota.
- Bailey, G. W. and White, L.L. 1970. Factors influencing the adsorption, desorption and movements of pesticides in soil. In. Residue Review, (F.A. Gunther and J.D. Gunther, ed.) V;32 pp. 29-92, Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.
- Bukovac, M.J. 1976. Herbicide entry into plants. In. Herbicides-Physiology, Biochemistry, Ecology. (L.J. Audus, ed.) Vol.: 1. pp. 335-364. Academic Press. London, New York, San Francisco.
- Crosby, D.G. 1976. Nonbiological degradation of herbicides in the soil. In. Herbicides-Physiology, Biochemistry, Ecology. (L.J. Audus, ed.) Vol: 2. pp. 65-97. Academic Press. London, New York, San Francisco.
- Crosby, D.G. 1976. Herbicide Photodescomposition, In. Herbicides. Chemistry, Degradation and Mode of Action. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) V:2 pp. 835-890, Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
- Esser, H. O., Dupuis, G., Ebert, E., Vogel, Ch. and Marco, G.J. 1975. s-Triazines In. Herbicides. Chemistry, Degradation and Mode of Action, (P.C. Kearney and C.D. Kaufman, ed.) V:1 pp. 129-208. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
- Geissbuhler, H. 1969. The Substituted Ureas. In. Degradation of Herbicides. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) pp. 79-111, Marcel Dekker, Inc. N.Y.
- Jordan, L.S., Farmer, W.J., Goodin, J.R. and Day, B.E. 1970. Nonbiological detoxification of the s-triazine herbicides. In. Residue Review. (F.A. Gunther and J.D. Gunther, ed) V:32. pp. 267-286. Springer-Verlag N.Y. Heidelberg, Berlin.
- Kaufman, D.D. and Kearney, P.C. 1970. Microbial degradation of s-triazine herbicides. In. Residue Review (F.A. Gunther and J.D. Gunther, ed.) V:32. pp. 235-265. Springer-Verlag. New York, Heidelberg, Berlin.
- Kaufman, D.D. and Kearney, P.C. 1976. Microbial transformations in the soil. In. Herbicides-Physiology, Biochemistry, Ecology. (L.J. Audus, ed.) Vol: 2. pp. 29-64. Academic Press. London, New York, San Francisco.
- Knuesli, E., Berrer, D., Dupuis, G. and Esser, H. 1969. s-Triazines. In. Degradation of Herbicides. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) pp.51-78. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Leopold, A.C. 1964. Plant Growth and Development Mc. Graw-Hill Book Co. New York, San Francisco, Toronto, London.
- Loos, M.A. 1969. Phenoxyalkanoic Acids In. Degradation of Herbicides. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) pp.1-49, Marcel Dekker, Inc. New York.
- Loos, M.A. 1975. Phenoxyalkanoic Acids, In. Herbicides. Chemistry, Degradation and Mode of Action. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) V:1 pp.1-128, Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
- Muzik, T.J. 1976. Influence of environmental factors on toxicity to plants. In. - Herbicides. Physiology-Biochemistry, Ecology, (L.J. Audus, ed.) Vol: 2. pp. 203-247. Academic Press. London, New York, San Francisco.
- Plimmer, J.R. 1976. Volatility, In. Herbicides, Chemistry, Degradation and Mode of Action. (P.C. Kearney and D.D. Kaufman, ed.) V:2 pp. 891-934. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.

EL USO DE LOS ENEMIGOS NATURALES COMO UNA OPCION PARA EL
CONTROL DE LAS MALEZAS

* Alexander S. McClay

Me siento muy honrado por la invitación que me ha extendido la Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza para hablar aquí en la sesión inaugural de su 3o. Congreso. Antes de empezar creo que les debo aclarar que de ninguna manera me considero como una autoridad sobre el control de la maleza en general, y mucho menos como un experto sobre los problemas de maleza en México.

Por mi formación académica, soy zoólogo y entomólogo, y sería muy presuntuoso de mi parte pretender ofrecerles consejos y recomendaciones acerca de problemas que ustedes, los miembros de la SOMECIMA, conocen y entienden mucho mejor que yo. Lo que quiero hacer en esta plática es dirigir su atención hacia un enfoque al control de las malezas que parece haber sido usado muy poco en México, a pesar de que en muchos países ha contribuido a resolver problemas que habían resistido todos los métodos convencionales. Espero convencerles que el control biológico es una herramienta que puede ser de mucha utilidad en el control de las malezas, pero ustedes son los más capacitados para decidir en que situaciones y contra que malezas existen las mejores posibilidades de aplicarlo en México.

No existe ninguna especie de especie de planta que no sea atacada por cuando menos una especie de enemigo natural, y las malezas no son excepciones a esta regla. Estos enemigos naturales son otros organismos vivos que pueden ser capaces de matar totalmente la planta, pero que en muchos casos simplemente la debilitan, reduciendo su capacidad para crecer, para reproducirse y para competir con las otras plantas que la rodean. Incluyen insectos que pueden alimentarse de cualquier parte de la planta desde la raíz hasta la flor, ácaros, nemátodos y varios tipos de patógenos- hongos, bacterias, virus y micoplasmas. El uso de cualquier de estos agentes para contribuir al control de las malezas constituye el control biológico. (El control biológico. (El control biológico de los insectos plaga es también una técnica bien establecida y ampliamente practicada, pero para mayor brevedad, usaré el término 'control biológico' aquí únicamente para referirme al control biológico de malezas.)

Para los que consideran que el control biológico es solo un sueño impracticable o que ha dado resultados solo en unos cuantos casos aislados, resulta interesante saber que la recopilación más reciente (Julien, 1982) reporta proyectos de control biológico contra más de 100 especies de malezas, contra las cuales se han utilizado 225 especies de enemigos naturales. Los datos presentados, por Femberton (1981) indican que ha habido proyectos de control biológico en 41 países del mundo, y que la actividad en este campo se ha venido incrementando en forma exponencial durante los últimos décadas. Es poco probable que las agencias que patrocinan toda esta actividad, lo seguirían haciendo si no estaban satisfechos con los resultados de los proyectos anteriores.

El control biológico tuvo su primer gran éxito en Australia en 1926, con el control de las cactáceas *Opuntia* spp. (principalmente *O. stricta* y *O. inermis*) por medio del lepidóptero *Cactoblastis cactorum*. Esta interesante historia, se puede leer en Mann (1970); aquí la resumiré diciendo que para el año 1919, casi 3 millones de has. en los estados de Queensland y Nueva Gales del Sur, estaban infestadas con *Opuntia* spp., que las rendían impenetrables e inútiles para cualquier actividad agrícola o ganadera, y se calculaba que la infestación se propagaba a una tasa de casi mil has. diarias. Todo el control químico o mecánico resultó inútil, pero con la introducción de la palomilla *Cactoblastis* de Sudamérica el problema se resolvió y el área infestada se reintegró a la producción casi en su totalidad.

* Commonwealth Institute of Biological Control Mexican Sub-Station

El control ejercido por el lepidóptero sobre la cactácea se ha mantenido efectivo hasta la fecha.

Otro ejemplo más reciente de Australia es del lirio acuático Eichhorina crassipes. El picudo Noechetina eichhorniae fue introducido desde Sudamérica para el control de esta maleza, y esta empezando a dar resultados muy satisfactorios (Wright, 1981). En Fiji existían problemas muy serios con la maleza Clidemia hirta, un arbusto de la familia Melastomatacea que invadían diversos habitats incluyendo pastizales, plantaciones de coco y de hule, y bosques. La introducción del trips Liothrips urichi redujo las poblaciones de Clidemia a un nivel insignificante (Goeden, 1977). La "hierba San Juan" o "hierba Klamath", Hypericum perforatum, de origen europeo, se convirtió en una maleza muy importante en los pastizales tanto de Australia como de California, después de su introducción a estas regiones. En ambas regiones la introducción de dos especies de escarabajos del genero Chrysolina, defoliadores de esta planta, la controló completamente. En uno de los éxitos más recientes, otra especie de cactácea, Ericerus martinii está siendo controlada en Queensland, Australia, por el piojo harinoso Hypogeococcus festerianus. En este último caso ha sido posible cancelar un costoso programa de control químico para sustituirlo por la distribución de ramas infestadas de la planta que llevan el insecto controlador a nuevas zonas (McFadyen y Tomley, 1981).

En los estados de Montana y Virginia, E.U.A., se están obteniendo resultados muy prometedores en el control de varias especies de cardo (Carduus spp.), principalmente con el picudo Rhinocyllus conicus, introducido desde Europa (Frick, 1978). El último ejemplo que se mencionará aquí es de la maleza Aeschynomene virginica, una leguminosa anual que infesta arrozales en el sur de los Estados Unidos. Se descubrió que esta planta es atacada por una enfermedad, una antracnosis causada por el hongo Colletotrichum gloeosporoides f. sp. aeschynomene. Este patógeno puede ser cultivado fácilmente en medios artificiales, y las esporas están siendo aplicadas en una suspensión acuosa con equipo convencional de aspersión, como un herbicida biológico o "microherbicida". Los resultados de este programa también han sido altamente satisfactorias (Templeton et al., 1976).

Lo que quiero comunicar con estos ejemplos - que son sólo unos cuantos de muchos que podría haber escogido - es que el control biológico en un método bien establecido, con una historia larga, y que ya se ha acreditado muchos casos de control muy exitoso, permanente, y altamente económico.

Veamos ahora, un poco más detalladamente, como se practica el control biológico - de dónde se obtienen los enemigos naturales, cómo se decide que especies de estos pueden ser utilizados como agentes de control, y que efectos tienen sobre las malezas cuando son liberados. La mayoría de los ejemplos que se mencionaron arriba son de malezas introducidas, que se multiplicarán masivamente después de llegar a zonas fuera del alcance de sus enemigos naturales acostumbrados. En este caso el procedimiento a seguir es bastante obvio; se buscan los enemigos naturales de la planta en su zona de origen, y de aquí se seleccionan especies para ser introducidas a la zona donde existe el problema. Para aumentar las posibilidades de éxito, hay que asegurar que los enemigos naturales se tomen de una área cuyas condiciones climáticas y ecológicas se asemejan a las área donde se van a introducir, y hay que cuidar aspectos como la composición genética de la población que se introduce (ésta debe ser suficientemente diversa para permitir que la población se adapte a las condiciones locales) y su libertad de parásitos o enfermedades que podrían reducir su efectividad. Lo que se intenta con las introducciones de enemigos naturales es que algunas especies de estos establezcan poblaciones reproductivas cuyos efectos sobre la planta sean suficientes para reducir su densidad a un nivel no económico. Estos efectos se pueden producir de muchas maneras, y los agentes de control que han sido exitosos incluyen organismos de muchos estilos de vida diferentes - defoliadores, barrenadores de tallo y de raíces, formadores de agallas, destructores de semillas, chupadores de la sabia, además de patógenos. En muchos de los casos más espectaculares se puede notar la destrucción física y total de la planta; sin embargo la mera debilitación de la planta, permitiendo que las plantas benéficas compitan más ventajosamente con ella, tiene probablemente mayor importancia. Es muy importante destacar que en el control biológico nunca esperamos la eradicación o exterminación total de la maleza; intentamos establecer un equilibrio entre las poblaciones de la maleza y del agente de control, en el cuál este se sostiene alimentándose sobre una reducida población de aquella, e impide que se incremente a un nivel que podría ser de importancia económica.

Hasta aquí he omitido uno de los aspectos más importantes del control biológico, y uno que ocupa una gran parte del tiempo de los que se dedican a la búsqueda de nuevos agentes de control. ¿Cómo podemos evitar que los organismos que son introducidos como agentes de control ataquen otras plantas benéficas, deseables o inofensivas, y así se conviertan ellos mismos en plagas posiblemente más graves que las malezas para cuyo control se introdujeron?

Esta es una de las preguntas que se hacen con mas frecuencia a los investigadores de control biológico, y afortunadamente la experiencia nos permite contestarla con bastante confianza en los métodos que se usan.

Cada especie de insecto u otro enemigo natural tiene su propio grado de especificidad en cuanto a la selección de sus plantas hospederas. Hay desde especies totalmente polífagas, capaces de alimentarse y reproducirse sobre una gran diversidad de especies de plantas de muchas familias diferentes, hasta especies monófagas que solo se pueden alimentar y reproducir sobre una especie de planta, y que no pueden sobrevivir en la ausencia de esta planta hospedera.

En la búsqueda de agentes de control biológico para las malezas tratamos de identificar las especies monófagas, o las que tienen por lo menos suficiente especificidad para garantizar que no ataquen otras especies de plantas en la zona donde se van a introducir.

Por lo tanto, antes de introducir cualquier organismo exótico para el control biológico, se llevan a cabo pruebas rigurosas para determinar el grado de especificidad de cada uno de los organismos que se proponen como candidatos a agentes de control. La metodología de estas pruebas ha evolucionado bastante desde los días del primer proyecto australiano con Opuntia, y se considera ahora que ofrece protección prácticamente completa contra la introducción de organismos potencialmente nocivos.

El sistema de pruebas que se adoptó en el proyecto de Opuntia fué el de confinar cada especie de insecto en jaulas con las plantas de prueba, una especie de planta por jaula. Se usó una larga serie de plantas de prueba, incluyendo representantes de muchas familias botánicas y de todos los cultivos importantes de Australia, y solo se permitió la liberación de un insecto si se demostró que bajo estas circunstancias no podía completar su ciclo de vida en ninguna de las otras plantas de prueba. Este tipo de prueba, llamada "starvation testing" (pruebas de muerte por hambre) tiene la ventaja de ofrecer un alto grado de seguridad sus resultados. Si un insecto, aún obligado por el confinamiento, rehusa alimentarse o reproducirse sobre cualquier otra planta que no sea su hospedera normal, podemos estar bastante seguros de que tampoco atacará estas otras especies cuando se libere en el campo.

Sin embargo se apreció muy pronto que el sistema de "starvation testing" tiene dos principales desventajas. La primera es que es muy laboriosa.

Requiere el uso de grandes cantidades de insectos, de muchas especies de plantas, de mucho espacio para las jaulas, y de mucha mano de obra para montar, mantener y revisar las pruebas. La segunda es mas fundamental, y consiste en que este sistema es en realidad excesivamente severo. Nos podemos dar cuenta de esto si consideramos que las condiciones de la prueba son poco naturales y pueden inducir un comportamiento del insecto muy diferente de el que se observa en el campo. Cuando un insecto es confinado en un espacio reducido con una sola especie de planta, y sin la opción de escoger su hospedera normal o de alejarse en búsqueda de esta, muchas especies son capaces de alimentarse, y algunas hasta de reproducirse, sobre plantas que en el campo nunca son usadas como hospederas. De hecho, en el proyecto de Opuntia se negó el permiso de introducción para varias especies de insectos que atacaron ciertas plantas económicas en las pruebas, aun cuando las observaciones de campo indicaron que eran altamente específicas. El picudo Cactophagus spinolae, por ejemplo, se reprodujo en las pruebas sobre frutas de durazno y de tomate. Esta especie, sin embargo, que es nativa de México, está restringida en el campo a ciertas especies de cactáceas.

Se necesita entonces un sistema de pruebas capaz de informarnos sobre la verdadera selección de hospederas que muestra cada especie de enemigo natural en el campo. En la actualidad, es común usar pruebas de "opción múltiple", en las cuales los insectos a ser probados son liberados dentro de grandes jaulas conteniendo la maleza que es su hospedera normal, junto con varias otras especies de plantas de prueba. Esta situación se asemeja mucho mas a la que se presenta al insecto en el campo, donde tiene la oportunidad de escoger entre su hospedera normal y una serie de otras especies de plantas que crecen junto con ella. Se observa el comportamiento de los insectos dentro de la jaula de prueba; sobre qué plantas se congregan, sobre cuales se alimentan, sobre cuales ponen sus huevecillos, y sobre cuales las formas inmaduras son capaces de desarrollarse y llegar al estado adulto. En base a estas observaciones podemos formar conclusiones acerca del grado de especificidad del insecto u otro enemigo natural que se está probando.

Este sistema nos permite también reducir la cantidad de especies de plantas que se usan en las pruebas. Para escoger las especies que se usan, se toma en cuenta que los insectos no escogen sus hospederas caprichosamente o al azar, sino que estas suelen formar grupos con cierta lógica taxonómica. Por ejemplo, un insecto que ataca una cierta especie de leguminosa tiene mas probabilidades de atacar otras leguminosas del mismo género o de la misma tribu, que de atacar especies tomadas al azar de rosáceas, gramíneas o compuestas. Si ni siquiera ataca las especies taxonómicamente -

cercanas a su hospedera, la probabilidad de que ataque especies mas alejadas es - remota.

Por lo tanto, en la selección de plantas para las pruebas de especificidad se con centra en las especies cercanas a la maleza que se esta tratando de controlar. Se pone especial atención en las especies de importancia económica que se encuentran en los mismos grupos taxonómicos que la maleza. La selección de plantas para las pruebas de especificidad se discute mas detalladamente en Harris y Zwolfer (1968). En muchos proyectos se adopta un sistema de dos etapas de pruebas. En primera etapa, se realizan pruebas con una lista relativamente corta de especies cercanas a la maleza, incluyendo las especies económicas de la misma familia. Las especies de ene migos naturales que demuestran un alto grado de especificidad en esta etapa, pasan entonces a la segunda etapa donde se comprueba su especificidad en pruebas usando una lista mucho mas larga de especies que incluye plantas economicas de muchas familias. Es obvio que este sistema de dos etapas ahorra mucho esfuerzo ya que evita la necesidad de probar cada enemigo natural contra una lista que puede ser de mas de cien especies de plantas.

De igual importancia a las pruebas en el laboratorio son las observaciones de campo. En las áreas donde se colectan los enemigos naturales se revisan otras especies de plantas, tanto silvestres como cultivadas, y poniendo especial atención en las - especies parientes de la maleza hospedera, para determinar si otras especies de - plantas son atacadas por las mismas especies de enemigos naturales. La ausencia de tal ataque nos proporciona muy buena evidencia en favor de la especificidad del e - enemigo natural. La revisión de literatura también en muchos casos nos puede propor - cionar información valiosa.

Para cada especie de enemigo natural todas estas fuentes de información se toman en cuenta para determinar si se puede recomendar o no su introducción como un agente de control biológico para la maleza. Cabe mencionar que la agencia de investigación de especificidad generalmente no es la encargada de autorizar la introducción y li - liberación de los agentes de control. Este papel les corresponde a las autoridades re - gulatorias de cada país, por ejemplo el Departamento de Salud federal en Australia, el USDA en los Estados Unidos, etc. En el caso de los países con fronteras terrestres, también se realizan consultas con los países vecinos. Por ejemplo antes de li - berar cualquier agente exótico de control biológico en los Estados Unidos, se busca la aprobación de las autoridades canadienses y mexicanas.

Los procedimientos arriba descritos ofrecen buenas garantías de seguridad para la introducción de agentes de control biológico. Sin embargo, muchas personas quedan - con una duda en la mente: ¿Cómo sabemos que el organismo después de ser introducido a un ambiente nuevo, no cambiará su comportamiento empezando a atacar plantas que an - tes no atacaba? ¿Cómo sabemos que después de acabar con la maleza, el agente de con - trol, impulsado por el hombre, no se alimentará de otras plantas? Una respuesta a estas preguntas se encuentra en el hecho de que la especificidad de los insectos, y otros organismos usados como agentes de control, tiene una base genética que deter - mina un comportamiento muy rígido y poco afectado por los factores externos ambien - tales. Para cambiar esta base genética requiere de períodos de tiempo mucho mas lar - gos de los que nos pueden preocupar aquí. Otra respuesta en los antecedentes de se - guridad del control biológico. Durante mas de 50 años, se han liberado casi 200 es - pecies de organismos exóticos para el control de malezas, y ninguno de estos organis - mos se ha convertido en una plaga después de realizar las pruebas arriba indicadas. A parte de la especificidad, hay pocas generalidades que podemos tomar en cuenta pa - ra guiar la selección de agentes de control. Como fue mencionado arriba, los agentes de control exitosos incluyen insectos de todo tipo de biología, y no se puede decir, por ejemplo, que los barrenadores son generalmente mas eficaces que los defoliadores, o que siempre se deben buscar agentes que atacan los organos reproductivos de la ma - leza. Tampoco nos ayuda mucho observar el grado de daño que hace el enemigo natural a la maleza en su región de origen. En muchos casos sus efectos allí son reducidos por los ataques de sus propios parásitos y predadores, y un insecto que hace muy poco daño en su región de origen puede ser capaz de tener efectos muy importantes cuando es introducido a una región donde sus propios enemigos naturales estan ausentes.

Un ejemplo notable de esto tenemos en el caso del control de Eriocereus por Hypogeo - coccus en Australia. Estos dos organismos son nativos de la Argentina, donde el pio - jo harinoso es atacado por varios especies de predadores, y sus efectos sobre la cactá - cea parecen ser insignificantes. Sin embargo en Australia, en la ausencia de estos predadores, Hypogeo - coccus ha tenido un efecto devastador sobre las poblaciones de - Eriocereus (McFadyen y Tomley, op. cit.).

En general la regla mas segura es la de introducir todas las especies de enemigos na - turales que tienen suficiente especificidad. En muchos casos la introducción de un com - plejo de enemigos naturales puede dar mejores resultados que la introducción de una sola especie.

Que tipos de maleza nos ofrecen las mayores posibilidades de aplicar con éxito el control biológico? Revisando la literatura del control biológico, nos podemos dar cuenta de que muchas de las malezas a las cuales se ha aplicado el control biológico tienen ciertas características en común. Sin embargo, esto no significa necesariamente que estas características sean requisitos para poder aplicar el control biológico. Puede significar también que los practicantes del control biológico se han guiado por la tradición y por la historia cuando se escogían las malezas en las que había de trabajar. Teniendo en cuenta estas reservas, notemos que la mayoría de las malezas que han sido objetos de control biológico son especies exóticas, perennes, que crecen en situaciones estables como pastizales o plantaciones de cultivos perennes.

Sin duda este perfil de la "maleza típica" objeto del control biológico tiene cierta lógica. En el caso de las malezas exóticas, contamos con una fuente muy obvia de posibles agentes de control, a saber, los enemigos naturales que atacan la maleza en su región de origen. Las malezas perennes también ofrecen una mayor posibilidad de establecer una población estable del agente de control, ya que la estructura vegetativa de la planta persiste de alguna manera a través de todo el año. Y también este establecimiento se facilita más en pastizales o en cultivos perennes que en los cultivos anuales, donde la cultivación puede destruir muchos de los refugios en que los insectos pasan las épocas de condiciones adversas. Pero a pesar de esta lógica, no deberíamos creer que el control biológico únicamente se puede aplicar en estos casos "típicos".

Como ejemplo podemos citar el control muy efectivo de Chondrilla juncea, una maleza anual que infestaba los trigos en Australia, por medio del patógeno Puccinia chondrilla (Cullen et al., 1973).

Vale la pena considerar las posibilidades de control biológico de las malezas nativas. En este caso podemos contemplar la introducción de enemigos naturales desde otras partes de la distribución geográfica de la maleza, o desde regiones donde existen otras especies parientes de la maleza. Un caso que demuestra las posibilidades de este método es reportado por (Goeden et al., 1967). Las especies Opuntia littoralis y O. oricola son nativas de la isla Santa Cruz, cerca de la costa de California, E.U.A., donde infestaban los pastizales. La introducción de la cochinilla Dactylopius opuntiae, nativa del sur de California y de México, pero que no existía en la isla Santa Cruz, dio por resultado un control bastante efectivo de estas cactáceas que produjo beneficios muy sustanciales en esta isla.

Regresando al control de Opuntia spp. en Australia, es muy interesante notar que mientras las especies más importantes de la maleza, O. inermis y O. stricta, son nativas del litoral del Golfo de México, el agente de control que dio los mejores resultados, Cactoblastis cactorum, provenía de la Argentina, donde atacaba otras especies de Opuntia y donde no existen ni O. inermis ni O. stricta. Esto nos debería convencer que los mejores agentes de control no siempre se obtienen de la zona de origen de la maleza, y que las especies relacionadas a las malezas que existen en otras regiones geográficas pueden ser una buena fuente de agentes de control. DeLoach (1981) indica que muchas de las malezas nativas de los pastizales del sur-oeste de los Estados Unidos tienen parientes en Sudamérica, y que estas parientes pueden ser una buena fuente de posibles agentes de control biológico.

La otra posibilidad para el control biológico de las malezas nativas es el uso de los enemigos naturales nativos. Este enfoque al control biológico se denomina "aumentación", ya que los enemigos naturales y la maleza ya existen juntos en el mismo ecosistema, y se trata de aumentar los efectos de los enemigos naturales sobre las malezas para efectuar el control de estas. Esta aumentación se pretende mediante la reproducción masiva del enemigo natural en el laboratorio, para después liberarlo sobre la maleza en el campo, y así alcanzar densidades de población mucho más altas de las que ocurren naturalmente. Se debe decir que no ha habido ejemplos de control exitoso por este método usando insectos fitófagos, y hay poca razón para creer que los habrá en el futuro, por causas económicas y biológicas. Para realizar una cría masiva de un insecto fitófago, a menos de que se pueda criar en una dieta artificial, se requeriría la cultivación de grandes cantidades de la planta hospedera, con el consecuente gasto de espacio, materiales y mano de obra. Aún suponiendo que se podrían criar económicamente las cantidades requeridas de insectos, estos al ser liberados en el campo estarían expuestos a los mismos factores ambientales, incluyendo los parásitos y predadores, las condiciones físicas, etc., que mantenían en un nivel bajo la población original nativa del insecto. Para mantener una alta densidad del insecto sobre la maleza en el campo, habría que realizar liberaciones repetidas dentro de un programa permanente, y así se perdería una de las principales ventajas del control biológico: su capacidad de automantenimiento en la ausencia de la inversión humana. La situación con los patógenos nativos es más alentadora, como nos demuestra el caso

de control de Aeschynomene por Colletotrichium arriba mencionado. Este hongo puede ser cultivado en medios artificiales muy sencillos en los que esporula profusamente, y no existen dificultades para producir las grandes cantidades de esporas que se requieren para aplicación como un micoherbicida. El hongo es muy específico, encontrándose que no dañó ninguna de las 165 especies de plantas nativas con las que se realizaron las pruebas de especificidad. En las aplicaciones experimentales se obtuvo un 99% de control de la maleza sin ningún efecto adverso sobre el cultivo de arroz.

Muchos investigadores consideran que este enfoque tiene grandes posibilidades de aplicarse a otras malezas en el futuro. Los hongos tienen la ventaja como agentes de control de ofrecer en muchos casos un alto grado de especificidad, que permite mucha seguridad en su uso para control biológico. Inclusive muchas especies que parecen tener una amplia gama de hospederas, en realidad consisten de una serie de "formas específicas", morfológicamente idénticas, pero cada una restringida a una o pocas especies de plantas hospederas. La investigación minuciosa probablemente nos revelará en el futuro una gran variedad de formas de hongos aptas para ser aplicadas como micoherbicidas (Freeman et al., 1976).

Tomando en cuenta los diversos ejemplos y enfoques mencionados hasta ahora, parece justo sugerir que no se debería descartar la posibilidad de control biológico de ninguna especie de maleza, ya sea exótica o nativa, hasta después de realizar estudios cuidadosos de sus enemigos naturales en las distintas regiones de su distribución, y de los que atacan otras plantas taxonómicamente cercanas a ella. Para muchas especies de malezas importantes a nivel mundial, estos estudios apenas han iniciado. Parece conveniente ahora unas comparaciones entre el control biológico y los otros métodos de control de malezas. Es bastante obvio que la diferencia fundamental entre los agentes de control biológico, por una parte, y los agentes químicos y las prácticas culturales, por otra, es que aquéllos son organismos biológicos, capaces de sostenerse, reproducirse y distribuirse usando la misma maleza como fuente de energía y materiales, mientras éstos requieren del esfuerzo humano y del consumo de materiales cada vez que se aplican. Otra consecuencia de la naturaleza de los agentes biológicos es que su complejidad genética les permite un grado de especificidad que es inalcanzable por los productos químicos.

A raíz de estas diferencias, el control biológico difiere mucho en sus aspectos económicos y administrativos de lo que podemos llamar el control convencional. Podemos distinguir dos casos distintos de aplicación de control biológico; el primero donde se trata de una maleza para la cuál ya se conocen, en alguna parte del mundo, agentes de control de especificidad y eficacia ya comprobadas, y el segundo donde no se conocen tales agentes y se requiere iniciar un proyecto de investigación para detectarlos. En el primer caso, los costos de hacer un intento de control biológico son casi insignificantes; se reducen a los gastos de obtener una muestra del agente de control desde la región donde está disponible, y de liberarla bajo las condiciones adecuadas para permitir su establecimiento. La única razón para no intentar el control biológico en estas circunstancias sería la falta de información acerca de la disponibilidad de los agentes de control.

En el segundo caso, los costos iniciales de intentar el control biológico pueden ser más elevados bien elevados. Se necesita financiar un proyecto de investigación que pueda durar varios años, durante el cuál se estudian muchas especies de enemigos naturales para seleccionar los agentes de control adecuados, y que frecuentemente debe ser llevado a cabo en una región muy remota de donde existe el problema con la maleza. Aún después de encontrar agentes de control y de liberarlos, los efectos de estos son difíciles de predecir, y los resultados no se obtienen con rapidez. Es muy frecuente que los agentes de control requieren un periodo de adaptación a las condiciones de su nuevo habitat, que puede ser de varios años, antes de que se empiecen a notar sus efectos sobre la maleza.

Sin embargo, como lo demuestran muchos ejemplos citados arriba, el rendimiento de esta inversión inicial puede ser muy favorable. En los casos exitosos, el control biológico puede ser mucho más económico que cualquier otro método de control. Una vez establecido el control biológico, sus beneficios son permanentes y no involucran gastos periódicos. También se puede ampliar la superficie beneficiada por el control biológico a muy bajo costo, recojiendo ejemplares de control en la áreas iniciales de liberación para distribuirlos en nuevas zonas. Los costos del control biológico son así casi independientes del área beneficiada y de la duración del control, situación muy diferente de la que se encuentra con el control químico, donde cada hectárea y cada temporada en que se aplica el producto causa un incremento proporcional del costo. Dos consecuencias de esto son que la ventaja económica del control biológico es más marcada en problemas de gran escala que afectan grandes superficies, y que los proyectos de control biológico generalmente tienen que ser patrocinados por gobiernos regionales. Para instituciones locales o productores particulares, la relación costo-be-

neficio de patrocinar un proyecto de control biológico desde sus inicios menos posibilidades de resultar favorable.

No se debería dejar el tema de las comparaciones entre el control biológico y el control convencional sin mencionar que el control biológico no produce ningún tipo de contaminación ambiental, y que es poco probable que se produzcan casos de resistencia de las malezas a los agentes de control biológico.

La literatura nos muestra que México ha sido la fuente de insectos que se han utilizado para el control biológico de varias especies de malezas en otros países (Goeden, *op. cit.*), incluyendo especies de Opuntia, Eupatorium, y Lantana. Sin embargo, y a pesar de que el control biológico de las plagas insectiles se practica ampliamente en México, parece haber habido poco interés en las posibilidades de aplicar aquí el control biológico de malezas. Espero que las ideas que he presentado aquí estimularán a los miembros de la SOMECIMA a considerar las posibilidades de utilizar este método en México. Con un paso inicial, se podrían buscar en el catálogo de Julien (1982) agentes de control para las malezas más importantes de México, en el caso de que estos ya hayan sido estudiados en otros países. Pero es de esperarse también se puedan iniciar investigaciones originales que podrían llevar al descubrimiento de agentes de control biológico hasta ahora desconocidos, para las malezas mexicanas.

B I B L I O G R A F I A

CULLEN, J.M., KABLE, P.F., CATT M. (1973) Epidemic spread of a rust imported for biological control. *Nature* 244: 462-464

DeLOACH, J. (1981) Prognosis for biological control of weeds of south-western U.S. rangelands. Proceedings of the V International Symposium on Biological Control of Weeds, Brisbane, 1980: 175-199.

FREEMAN, T.E. CHARDUTTAN, R., CONWAY, K.E. (1976) Status of the of plant pathogens in the biological control of weeds. Proceeding of the IV International Symposium on Biological Sympsiom on Biological Control of Weeds, Gainesville, 1976: 201-206.

FRICK, K.E. (1978) Biological control of thistles (Carduus spp.) in the United States: a progress report. USDA Science and Education Administration, Washington DC.

GOEDEN, R.D. - en C LAUSEN, C.P., *et al.*, (1977) Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. USDA, Agriculture Handbook no. 480, 551 páginas.

GOEDEN, R.D., FLESCNER, C.A., RICKER, D.W. (1967) Biological control of prickly pear cacti on Santa Cruz Island, California. *Hilgardia* 38: 579-606.

HARRIS, P., ZWOLFER, H. (1968) Screening of phytophagous insects for biological control of weeds. *Canadian Entomologist* 100:295-303.

JULIEN, M. (1982) Biological control of weeds: a world catalogue of agents and their target weeds. Commonwealth Agricultural Bureaux, Inglaterra. 108 páginas.

MANN, J. (1970) Cacti naturalized in Australia and their control. Department of Lands, Queensland, Australia. 115 páginas.

McFADYEN, R.E., TOMLEY, A.J. (1981) Biological control of Harrisia cactus, Eriocereus martinii, in Queensland by the mealybug, Hypogeococcus festerianus. Proceedings of the V International Symposium on Biological Control of Weeds, Brisbane, 1980: 589-594.

PEMBERTON, R.W. (1981) International activity in biological control of weeds: patterns, limitations and needs. Proceedings of the V International Symposium on Biological Control of Weeds, Brisbane, 1980: 57-71.

TEMPLETON, G.E., TEBEEST, D.O., SMITH, R.J. (1976) Development of an endemic fungal pathogen as a mycoherbicide for biocontrol of northern jointvetch in rice. Proceedings of the IV International Symposium on Biological control of Weeds, Gainesville, 1976: 214-216.

WRIGHT, A.D. (1981) Biological control of water hyacinth in Australia. Proceedings of the V International Symposium on Biological Control of Weeds, Brisbane 529-535.

LA INVESTIGACION SOBRE MALEZA DEL ARROZ Y SU COMBATE EN MEXICO

Agundis M.O. y Alemán R.F. *

La producción de arroz en el país, es seriamente afectada por los daños directos e indirectos que ocasionan las malas hierbas. La solución para contrarrestar esta plaga, debe basarse en la investigación secuencial que permita conocer el problema de maleza, estimar los daños que ocasionan y determinar los métodos de control más adecuados para cada caso específico.

El conocimiento del problema se basa en levantamientos ecológicos de malas hierbas en las diversas áreas de interés humano. En ellos se efectúan muestreos y colectas de las diferentes especies para su identificación, determinar su distribución, su grado de infestación y el área infestada entre otros parámetros, para jerarquizarlas de acuerdo a su importancia regional y nacional.

Mediante los trabajos de muestreo y colecta de maleza en las diversas regiones productoras de arroz, se ha podido determinar que el zacate de agua, Echinochloa colona (L.) Link, se encuentra ampliamente distribuido en el país; así mismo, diversas especies de los géneros Cyperus, Fimbristylis y Eleocharis, conocidos como coquillos y pelillos infestan este cultivo en la mayoría de las regiones productoras; el zacate Johnson, Sorghum halepense (L.) Pers. incide en arroz de zonas temporales principalmente, mientras que el arroz rojo, Oryza sativa L. lo hace en el de áreas de riego y en el de las de temporal; el Kanchin, Panicum fasciculatum Sw. infesta el arroz de zonas temporales principalmente; el zacate cola de zorra Leptochloa spp. incide especialmente en el de áreas de riego y en menor grado en el de las de temporal; la malva peluda, Malachra fasciata Jacq. se le encuentra preferentemente en algunas áreas temporales, mientras que la tripa de pollo, Commelina diffusa Burm. se le encuentra distribuida en zonas arroceras de riego y de temporal; la correhuela anual, Ipomoea spp. incide especialmente en la región de Michoacán y; el zacate pata de gallo, Digitaria spp. infesta preferentemente las áreas temporales dedicadas a este cultivo. Otras especies de importancia en el cultivo del arroz son el zacate pitillo, Ixophorus unisetus (Presl.) Schlecht, el cual se le ha localizado en el estado de Nayarit y el corchillo Caesalpinia sp. así como cucharita Heteranthera limosa Sw. se han encontrado principalmente en el arroz de transplante del estado de Morelos.

En los trabajos de muestreo y colecta, se genera información que permite elaborar mapas de distribución de las diferentes especies. El de arroz rojo, en la región arroceras de Mochis, muestra las áreas en las que se localizó y los diversos grados de infestación estimados en la época en que se efectuó el muestreo. De la misma región, el correspondiente al zacate pinto indica una distribución más amplia, aunque la infestación determinada fué generalmente ligera y el del coquillo, cuya distribución también cubre amplias áreas, algunas de las cuales se marcan con infestaciones severas.

La distribución, el grado de infestación y características específicas de las malas hierbas, permiten jerarquizar regionalmente a las principales especies y establecer la lista correspondiente con la nomenclatura científica y común de cada una de ellas, así como la familia a que pertenecen y su ciclo biológico. De estas listas se derivan las especies de maleza que se consideran más importantes en el cultivo de arroz en el país. Esta información facilita la adecuación de la investigación subsecuente hacia aquellas especies de malas hierbas que regional o nacionalmente se consideran de mayor importancia.

Los daños que ocasionan las malas hierbas a los cultivos son muy diversos. En forma directa, afectan la germinación, establecimiento y desarrollo por competencia de los factores involucrados, además del daño causado por especies alelopáticas y las parásitas. En forma indirecta, la maleza hospeda plagas que afectan a las plantas cultivadas, además de dificultar su cosecha y reducir la cantidad y calidad de sus productos.

La competencia que se establece entre maleza y cultivo, ha sido el aspecto más investigado. El daño que ocasionan las malas hierbas por este concepto, depende de su época de emergencia en relación a la del cultivo. Si emergen antes, los daños que le causan son severos desde sus etapas iniciales y su rendimiento generalmente se pierde. Si emergen juntos o en épocas más avanzadas del cultivo, se establecen períodos de convivencia con daños mínimos, antes de que se inicien las reducciones significativas de rendimiento; sin embargo, debido a que se presentan en épocas más avanzadas, se puede obtener parte de cosecha.

Así tenemos que en siembras en terrenos enmalezados, 20 días de competencia en las fases iniciales pueden llegar a destruir completamente el arroz, lo que se evita cuando se mantiene libre de malas hierbas durante el período indicado. Cuando la maleza emerge junto con el cultivo, los efectos de competencia durante los primeros 30 días de su desarrollo, no llegan a ser tan drásticos como en el caso anterior; sin embargo, los daños en la población vigor y desarrollo del arroz son considerables. Estos se reducen si se controla adecuadamente a las malas hierbas durante el tiempo indicado.

Los resultados de los efectos de la competencia sobre el rendimiento del cultivo, indican que en el primer caso fueron suficientes 20 días para la eliminación completa del arroz, el cual requirió de un período de limpieza mayor de 50 días para la obtención de rendimientos comparables a los de testigos limpios. Cuando las malas hierbas y cultivo emergen simultáneamente, la competencia durante los primeros 50 días de emergido el cultivo, ocasiona reducciones en el rendimiento del grano relativamente ligeras, pero se acentúan en forma notoria cuando el tiempo de competencia es mayor. En éstos casos, el control adecuado de maleza durante los primeros 30 días de desarrollo del arroz, llega a ser suficiente para minimizar los efectos de competencia.

Condiciones similares se presentan en arroz de transplante, en donde la competencia de las malas hierbas por períodos mayores de 50 días reduce significativamente los rendimientos del cultivo. En éste caso, se requieren períodos mínimos de limpieza de los primeros 40 días de su desarrollo para asegurar plantas sanas y vigorosas, con mayor potencial de producción.

El siguiente paso en investigación es la determinación de los métodos de control culturales, químicos, biológicos o integrados, que limiten la presencia de maleza en las fases iniciales de desarrollo del cultivo de arroz y con esto se minimizan las reducciones en su rendimiento y calidad de producto.

El control cultural incluye sistemas preventivos a base de limpieza de semilla, maquinaria, apéros, agua de riego, etc. Los métodos preventivos y de control que implican el evitar la formación de semillas de las malas hierbas en cultivos, áreas no cultivadas y sistemas de riego, especialmente las especies de difícil control. Las prácticas de control mediante deshierbes manuales por medio de chapeos con machete y otros diversos implementos y sistemas como la tlamateca en arroz de transplante. Las escardas por medio de cultivadoras de tracción humana, la rotación de cultivo, los métodos y densidad de siembra, son otros sistemas de control de maleza, así como la inundación, la quema, el uso de coberteras y el eléctrico.

No todos los métodos culturales han sido reportados como eficientes en base al control de las diversas especies de malas hierbas o de uso económicamente factible. El incremento en la población del cultivo, se reporta como uno de los más efectivos para el control de un gran número de especies y lo contrario se ha observado mediante el uso del control manual, sobre todo en relación al aspecto económico. Se ha observado mayor eficiencia cuando se integran con el uso de herbicidas.

El control biológico, a través de diversos agentes como insectos, patógenos, animales domésticos y acuáticos, plantas parásitas y competidoras, etc., es un sistema eficiente y económico. En el cultivo de arroz se recomienda el uso de un patógeno, cuya eficiencia se reporta positiva pero solo contra algunas hierbas de importancia en este cultivo. En la actualidad ya se le encuentra disponible en el mercado de algunos países.

La determinación del control químico se ha basado en trabajos secuenciales que implican la selección de herbicidas por eficiencia contra el mayor número de especies, poblaciones y selectividad al cultivo; la evaluación posterior de los productos solos o en mezclas para ampliar la gama de especies y poblaciones a controlar; la determinación de la susceptibilidad varietal y residualidad en el medio en que se empleen y; la evaluación semicomercial, para corroborar la eficiencia experimental, adecuar el sistema de aplicación y determinar los efectos en el medio ecológico en que se empleen, antes de establecer la recomendación del método más eficiente, económico y seguro para el usuario.

Con éstas bases, los resultados experimentales de diversas épocas, permitieron establecer en los años 50's que la mezcla de 2,4-D y Dinoseb, controlaban eficientemente a maleza anual, cuando se aplicaban a la emergencia del cultivo. A principios de los 60's apareció el Propanil, herbicida altamente eficiente contra maleza anual especialmente la gramínea. Posteriormente, se derivó la mezcla Propanil y 2,4-D, mediante la cual se controla maleza gramínea, de hoja ancha y especies de la familia Cyperaceae. Esta mezcla mantiene su eficiencia hasta la fecha cuando se le usa adecuadamente ya que, aplicaciones extemporáneas no controlan adecuadamente a las hierbas aún con sobredosificaciones, las que si llegan a causar daños al cultivo.

Durante los años 70's aparecen en el mercado herbicidas de aplicación pre-emergente básicamente. De estos, el Oxadiazon, sobresalió por su alta eficiencia y selectividad obtenida en siembras de arroz de riego y en las de temporal de las regiones Sur y Sureste del país. El Bentiocarbo demostró resultados similares en evaluaciones efectuadas en ambas regiones; no obstante, el control obtenido fue ligeramente menor y más errático. El Penoxalin, ha demostrado alta eficiencia en el control de maleza gramínea y algunas de hoja ancha; sin embargo, su uso favorece directa o indirectamente la infestación de especies de la familia Cyperaceae. Butaclor, es otro de los herbicidas que han demostrado buen control de maleza anual y selectividad en este cultivo, desgraciadamente, no se encuentra en el mercado nacional. Recientemente, el Oxyfluorfen ha demostrado una alta eficiencia en el control de malas hierbas; sin embargo, su aplicación ha ocasionado cierta toxicidad al cultivo de arroz.

Con el fin de ampliar la gama de especies de maleza y sus poblaciones factibles de controlarse en este cultivo, así como los tiempos de aplicación, los herbicidas indicados se evaluaron en mezclas diversas en aplicaciones pre-emergentes. Sobresalió la de Oxadiazon y Bentiocarbo, cuya alta eficiencia y selectividad se ha venido demostrando en siembras de arroz de riego y de temporal. Similarmente la mezcla de Oxadiazon y Penoxalin, ha probado buen control de maleza anual y selectividad en ambas regiones, excepto por la incidencia ligera de especies de Cyperaceas. La de Oxadiazon y Butaclor, también resultó eficiente para el control de malas hierbas en arroz de riego.

Otras mezclas que resultaron positivas en el control de maleza anual han sido las de Bentiocarbo y Penoxalin, evaluados en zonas de riego y temporal y la de Bentiocarbo y Butaclor cuya eficiencia ha sido probada en arroz de riego, así como la de Butaclor y Penoxalin evaluada en éstas mismas condiciones, en el Noroeste del país.

En aplicaciones post-emergentes, las mezclas de Bentiocarbo y 2,4-D, han demostrado eficiencia en regiones temporales; las de Oxadiazon y Propanil han sido eficientes en el control de maleza anual en arroz de riego y temporal, regiones en las que la mezcla de Bentiocarbo y Propanil y Penoxalin y Propanil también han demostrado eficiencia en el control de malas hierbas anuales y selectividad al arroz.

Si bien se ha demostrado eficiencia en el control de malas hierbas mediante métodos culturales y químicos, la combinación de ambos constituye un sistema de control integrado, mediante el cual se puede lograr un mejor control de las malas hierbas que infestan el cultivo de arroz, para asegurar la obtención de sus máximos rendimientos.

LA INVESTIGACION SOBRE MALEZA DEL MAIZ Y SU
CONTROL EN MEXICO.

Agundis M. O. y Alemán R. F. *

Diversas especies de malas hierbas infestan el maíz en las áreas productoras de éste cultivo. Consecuentemente, su producción se reduce así como la calidad del producto obtenido. Por otra parte, la presencia de maleza implica un mayor costo de producción del mismo.

Para ayudar a resolver este problema, la investigación en esta disciplina, se estructuró de tal forma que secuencialmente se pueda conocer la maleza problema que infesta el maíz, determinar los daños directos o indirectos que le ocasionan, así como los métodos de control más convenientes para cada caso específico.

Para conocer el problema, se han efectuado trabajos de muestreo y colecta de maleza en diversas regiones productoras. En éstos, se identifican a las diferentes especies y se determina su distribución, infestación y el área infestada, entre otros parámetros, información que facilita determinar la importancia de cada hierba.

El conocimiento de la maleza que infesta al maíz se inicia en los trabajos de campo de muestreo y colecta. La información generada ha permitido establecer que el Zacate de agua, Echinochloa colona (L.) Link. se encuentre ampliamente distribuido en el país. Similarmente, los quelites, Amaranthus spp. infestan al maíz en la mayoría de las regiones productoras. Los rabanillos, especies de la familia Cruciferae, inciden en este cultivo en muchas regiones productoras. Una amplia gama de especies de maleza gramínea infesta este cultivo en todo el país. Mientras que los coquillos, Cyperus spp., así como las lechosas; Euphorbia spp. y el corcho, Sesbania spp. infestan al maíz de zonas templadas y tropicales principalmente. Por otra parte la vena silvestre, Avena fatua L. así como las aceitillas, Bidena spp. se localizan preferentemente en el maíz de zonas templadas y altas. En las zonas maiceras de la Mesa Central y Valles Altos de México, se localiza a la hierba parásita copete de grulla, Castilleja spp., que afecta considerablemente el desarrollo y rendimiento del cultivo.

La información generada en éstos trabajos, permite elaborar listas de las principales especies que infestan a este cultivo en diferentes regiones, en las que se establece la nomenclatura científica y común así como la familia y ciclo biológico de cada una de ellas. De éstas, se derivan las especies que se consideran de mayor importancia en el cultivo de maíz en el país.

El siguiente paso en la investigación, es la estimación de los daños que ocasiona la maleza al maíz. Su germinación, establecimiento y desarrollo es afectado en forma directa por la competencia de los factores de crecimiento, además de los daños causados por plantas y alelopáticas. Por otra parte, las plagas agrícolas que hospedan las hierbas, afectan a las plantas cultivadas, daños indirectos que aunados a la dificultad de cosecha que causan muchas especies, ocasionan la reducción de la cantidad y calidad de los productos del cultivo.

La época de emergencia de las malas hierbas en relación al cultivo, determina la intensidad del daño, entre otros parámetros. Siembras en terrenos enmalezados afectan severamente al maíz desde su emergencia, cuyo rendimiento generalmente se pierde. Por el contrario, si las hierbas emergen junto o en épocas avanzadas del cultivo, el efecto de la competencia es posterior, debido a que se establecen períodos de convivencia con daños mínimos. En estos casos, las pérdidas ocasionadas, no llegan a ser totales.

En la mayoría de las regiones productoras de maíz, se pueden esperar daños en su desarrollo inicial cuando se permite la competencia durante los primeros 30 días de su desarrollo, lo que se evita si se controla la maleza durante ese período.

En siembras de humedad residual, el maíz se establece con infestaciones mínimas de maleza que no afectan su desarrollo inicial. Sin embargo, fuertes infestaciones de hierbas se presentan en épocas más avanzadas, llegando a causar reducciones en su rendimiento si no se controlan oportunamente.

Lo indicado anteriormente se corrobora con los resultados obtenidos en los estudios respectivos. En el primer caso, los rendimientos de maíz se reducen drásticamente con períodos mínimos de competencia de 15 días y se acentúan conforme se aumenta el período. En estos casos se requiere de un período mínimo de limpieza de 35 días para la obtención de los máximos rendimientos.

Cuando la maleza emerge junto con el cultivo, se puede establecer un período de convivencia con daños mínimos al rendimiento. Sin embargo, si se permite la competencia por períodos mayores las reducciones en el rendimiento son significativas y su intensidad depende de la duración del período. En control de maleza durante los primeros 45 días de desarrollo del maíz, se refleja en máximos rendimientos bajo estas condiciones.

Si las hierbas emergen en épocas avanzadas de desarrollo del cultivo, los daños en sus etapas iniciales son mínimos. Se requieren períodos de competencia mayores de 40 días para que las reducciones en el rendimiento de maíz lleguen a ser significativas y la intensidad dependerá de la duración de la competencia. En estos casos, el control de maleza debe efectuarse en el período comprendido entre los 30 y 80 días después de la emergencia del maíz, para la obtención de rendimientos.

La cosecha del maíz se dificulta considerablemente cuando es infestado por diversas especies anuales y perennes, especialmente las de hábito trepador. Esto se observa con las infestaciones de correhuelas, Ipomoea spp. y calabacilla, - Cucumis melo L. aff. var. agrestis Naudin, que se presentan en el Noreste del país. Similarmente, la calabacilla y chayotillo, especies de la familia Cucurbitaceae, con frutos espinosos, llegan a acamar completamente al maíz en las regiones de la Mesa Central y Valles Altos del país, cuya cosecha es prácticamente imposible. Especies perennes como el zacate Johnson, Sorghum halepense (L.) Pers. afecta la cosecha de este cultivo en las regiones del Noreste.

La fertilización de maíz, debe estar íntimamente ligada al control de las malas hierbas ya que, de otra manera las plantas beneficiadas son generalmente las hierbas, cuyo crecimiento y desarrollo limita severamente al del cultivo.

La determinación de los métodos de control, culturales, químicos, biológicos o integrados, es el paso siguiente en los programas de investigación. Dentro de las prácticas culturales, el control manual por medio de diversos implementos, sigue empleándose en diversas regiones del país. Similarmente, las cultivadoras de tracción animal son empleadas para efectuar deshierbes. Las escardas con tractores han reemplazado parcialmente a los sistemas anteriores en algunas áreas productoras.

En relación a lo anterior, se ha determinado experimentalmente que la época y número de deshierbes que requiere el maíz para la obtención económica de sus máximos rendimientos, es de suma importancia. El control de maleza en las fases iniciales de desarrollo del cultivo, es básico para evitar reducciones severas. Los máximos rendimientos se aseguran cuando se complementan con escardas posteriores hasta los primeros 30 días de desarrollo. Por el contrario, al iniciar el control de maleza a los 20 ó 30 días de su emergencia, los daños por competencia se reflejan en reducciones considerables en el rendimiento de maíz.

Un ejemplo de control biológico lo ofrecen las siembras asociadas como maíz-calabaza, en las cuales el abundante desarrollo de la calabaza, limita el establecimiento de las malas hierbas.

En lo que respecta al control químico, los resultados de las investigaciones han demostrado la alta eficiencia del 2,4-D para el control de la mayoría de especies anuales de hoja ancha. Así mismo, Atrazina se ha mostrado muy efectivo para este mismo grupo de maleza y con una alta selectividad para el cultivo de maíz. Aplicaciones de matabrosas controlan adecuadamente maleza anual y algunos rebrotes

de perennes sin dañar al maíz. La mezcla de Atrazina con 2,4-D se ha determinado para el control de maleza anual para regiones templadas y/o de escasa precipitación y las de Gesaprim-combi, para regiones fuertemente infestadas con maleza gramínea. Aplicaciones de presiembra o pre-emergentes a maíz, de la mezcla de 2,4-D con Paraquat, permiten efectuar las siembras en terrenos enmalezados y el buen establecimiento y desarrollo del cultivo.

Parte importante en los trabajos experimentales, es la determinación de los residuos de herbicidas químicos en el suelo. Se ha demostrado que en las zonas tropicales, no prevalecen en el suelo residuos de herbicidas en cantidades suficientes que afecten la población, crecimiento y desarrollo de cultivos susceptibles que se siembren en rotación. Así mismo, en las regiones templadas, las aplicaciones a maíz de punta de riego de Gesaprim-combi y Gesaprim sólo o mezclado con 2,4-D, no ofrecen riesgos de residuos que afecten a trigo, garbanzo o frijol que se siembren en rotación, excepto cuando se usan sobredosificaciones.

Los mejores tratamientos obtenidos como la aplicación de Dinoseb + 2,4-D, se evalúan posteriormente a nivel semicomercial para corroborar la eficiencia experimental, determinar la problemática de aplicación y el efecto se juzgue conveniente. Otro tratamiento positivo, es la aplicación de la mezcla de Atrazina + 2,4-D efectiva en muchas regiones templadas y altas del país, así como la de Gesaprim-combi en zonas tropicales y/o fuertemente infestadas con maleza gramínea.

La eficiencia de algunos métodos culturales, es generalmente limitada al área entre hileras y frecuentemente la maleza que desarrolla junto y entre las plantas de maíz no es controlada. La solución a este problema, es la integración de aplicaciones de herbicidas en bandas sobre el surco de siembra a las escardas que efectúa el agricultor tradicionalmente. Estos resultados también se evalúan semicomercialmente para corroborar la eficiencia experimental y demostrar los beneficios que reporta el uso de herbicidas cuando se aplican en forma total o en bandas, en comparación con los obtenidos en los testigos regionales.

La información generada a través de los trabajos de investigación, permite elaborar las publicaciones respectivas que sirven como medio de difusión, para el empleo correcto de las recomendaciones establecidas y el beneficio consecuente del usuario.

LA MALEZA PRINCIPAL Y SU COMBATE EN ALGODONERO EN EL
VALLE DEL YAQUI

Alvarado M. J.J.* y Agundis M. O. **

La productividad del cultivo del algodón en el Valle del Yaquí, se reduce considerablemente por los daños directos e indirectos que le ocasionan las fuertes infestaciones de malas hierbas.

Para determinar a las diferentes especies que inciden en este cultivo, se efectuaron muestreos y colectas de las mismas en las diversas áreas productivas de esta región, trabajo en que se logró determinar la presencia, grado de infestación, área infestada y frecuencia de aparición de las diferentes especies.

El cultivo del algodón es infestado por dos grupos de maleza, la de invierno y la de primavera-verano. Esto se debe a su época de siembra de Febrero y Marzo, la cual cubre buena parte del invierno. De estos grupos, se considera que las malas hierbas de invierno afectan el desarrollo inicial del cultivo y las de primavera-verano lo afectan en épocas más avanzadas hasta la cosecha.

La avena silvestre, junto con el alpiste silvestre, constituyen las principales especies gramíneas de la época de invierno. En el grupo de maleza de hoja ancha; los chuales, la mostaza y la mostacilla, la lengua de vaca, son de las principales especies que se presentan en esta época.

Algunas de las principales malas hierbas de primavera-verano que infestan el cultivo del algodón, son el zacate pinto y el zacate Johnson, entre otras especies gramíneas. En el grupo de las hierbas de hoja ancha, la correhuela, de ciclo perenne es una de las principales. Otras especies anuales son la verdolaga y golondrina, cuyo hábito rastrero les permite cubrir áreas extensas; los quelites cuya alta capacidad competitiva, le facilita su establecimiento y diseminación a expensas del cultivo; el tomatillo especie altamente distribuida en las áreas dedicadas a este cultivo y el coquillo, que infesta severamente los terrenos que acumulan humedad.

Los resultados de estos trabajos, permitieron determinar a las principales especies de invierno que infestan al cultivo del algodón. De éstas, algunas de las principales son la avena y alpiste silvestres, la morraja, la malva, la cañagria, la mostacilla, los chuales y la mostaza.

En la misma forma, se pudieron determinar las especies de maleza que se presentan comúnmente en la época de primavera-verano. Algunas de las más importantes son el tomatillo, los zacates pinto, salado, carricillo y Johnson, así como los quelites, coquillos, meloncillo, trompillo y correhuela.

La información generada permitió la elaboración de mapas regionales de distribución de las diferentes especies de malas hierbas. Así tenemos la correspondiente a la morraja la cual se presentó bien distribuida en el Valle, la correspondiente a la malva muestra una menor distribución que la anterior y la distribución de girasol es aún menor. Cabe mencionar que esta información fué generada en años anteriores y que es factible que los resultados obtenidos varíen a la fecha.

La determinación del daño directo causado por la competencia de la maleza al algodón, fué el siguiente paso en los trabajos de investigación. Al permitir la competencia de malas hierbas durante los primeros 20 días de desarrollo del cultivo, le ocasionó reducciones ligeras en su crecimiento y desarrollo inicial. Estas se acentúan y se hacen notorias cuando se amplía el período de competencia hasta los primeros 40 días. Al permitir la competencia durante los primeros 60 días de la emergencia del algodón, ocasiona fuertes reducciones en su crecimiento y desarrollo y aún en su población.

* Investigador en la Disciplina de Combate de Maleza. CAEVACU-INIA-SARH.

Por el contrario, cuando se evita la competencia durante los primeros 20 días, el algodón puede establecerse y desarrollarse satisfactoriamente; sin embargo, será afectado en forma notoria si no se controla la maleza que se presenta en épocas posteriores.

La población, crecimiento y desarrollo del algodón, es favorecido si se controla la maleza durante los primeros 40 días, lo que se hace más patente cuando el control se extiende por 20 días más. Estos beneficios deben reflejarse en un mayor rendimiento del cultivo.

A este respecto, los rendimientos obtenidos en este trabajo, muestran reducciones del 2, 40, 70, 92 y 98 por ciento, cuando se permitió la competencia por los períodos de 20, 40, 60 y 80 días, y todo el ciclo del cultivo respectivamente. Esta información también establece que para minimizar las reducciones en rendimiento del algodón, se debe mantener libre de maleza durante sus primeros 60 días de desarrollo.

Los métodos de control de maleza se generalizan en culturales, químicos, biológicos e integrados y su determinación constituye el siguiente paso en nuestras investigaciones.

La determinación del número y época de cultivos y deshierbes, requeridos para la obtención de mayores rendimientos de algodón, permitió corroborar que el control de maleza en las épocas iniciales del cultivo, se refleja en mayores rendimientos. La omisión del primer cultivo y deshierbe en las fases iniciales del desarrollo, o del tercero, cuarto y quinto en épocas más avanzadas, ocasionó reducciones en el rendimiento del orden del 28 y 64 por ciento respectivamente. Estos resultados confirman los obtenidos en los estudios de competencia.

Los resultados anteriores se explican parcialmente al observar que la aplicación de escardas y deshierbes en la primera, segunda y tercera época del desarrollo inicial, mantienen controlada la maleza cuyo desarrollo es inferior al del cultivo. Por lo contrario, si no se controlan en la primera época, tanto las hierbas de invierno como las de verano sobrepasan considerablemente el desarrollo del algodón, lo que establece competencia por luz.

Las escardas con tractor u otros implementos de tracción animal o energía humana, son métodos culturales que se siguen empleando en esta Valle. Sin embargo, su eficiencia no llega a ser completa pues comúnmente no se controlan hierbas que desarrollan junto y entre las plantas de algodón. Por otra parte, es común que se dañe a las plántulas, causando reducciones en población o retrasos considerables en el desarrollo del cultivo.

La solución parcial a este problema, se generó en épocas anteriores y se basó en la integración de aplicaciones de los herbicidas Karmex, Cotoran y Gesagard, en bandas sobre el surco de siembra, a las escardas que tradicionalmente proporciona el agricultor a este cultivo.

Sin embargo, este sistema solo controla las malas hierbas hasta el "cierre" del cultivo en la mayoría de los casos. Por lo tanto, las nuevas generaciones que se establecen en épocas posteriores, dificultan considerablemente la cosecha, la cual solo se puede obtener mediante limpiezas previas a la misma. A este respecto, diversas especies de hierbas anuales y perennes, especialmente las trepadoras como diversas especies de correhuela y meloncillo, así como una amplia gama de hierbas anuales, son de considerable importancia por la dificultad y mayor costo de cosecha que originan y la contaminación que ocasionan a la fibra de algodón, con la consecuente reducción en calidad.

Este tipo de problema se presenta comúnmente cuando se omiten las escardas y limpiezas en las épocas avanzadas del cultivo, lo que facilita el establecimiento de nuevas generaciones de maleza, la cual llega a sobrepasar en altura al algodón en la época de cosecha.

La solución a este problema, se basó en las recomendaciones de aplicaciones en bandas de Cotoran o Karmex, efectuados al "cierre" del cultivo, las que han demostrado eficiencia variable debido a la dificultad de efectuar las aplicaciones dirigidas.

Una nueva técnica de aplicación se generó a través de trabajos de investigación, la cual se basa en la aplicación de los herbicidas como Cotoran y Karmex, en el agua del primero o segundo riego de auxilio. El agua así tratada se vierte sobre el terreno por medio de sifones comunmente. Este método, ha demostrado una alta eficiencia en el control de especies anuales y perennes hasta la cosecha del algodón, lo cual aunado al bajo costo del equipo requerido, la facilidad de su manejo, la eliminación de pasos de maquinaria pesada en el terreno y de personal calificado para el manejo de herbicidas, hacen que este método sea uno de los más eficientes, económicos y seguros para el usuario.

DISTRIBUCION, BIOLOGIA Y COMBATE DE AVENA SILVESTRE
(*Avena fatua* L.) Y ALPISTE SILVESTRE (*Phalaris minor*
Retz.) EN TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI.

* J. Jesús Alvarado Martínez
** Omar Agundis Mata

Una amplia gama de especies de malas hierbas infestan el cultivo de trigo en el Valle del Yaqui, las cuales son responsables de la reducción de rendimiento y calidad del grano obtenido; de éstas, la avena y alpiste silvestres constituyen especies muy importantes en el grupo de gramíneas.

Lo anterior, se basa en los resultados obtenidos en los levantamientos ecológicos de maleza efectuados en el cultivo de trigo de esta región, en diferentes épocas. En los conducidos durante el ciclo 1976-1977, se determinó una frecuencia de aparición de 87% para avena silvestre y de 83% para el alpiste silvestre. Sin embargo, en trabajos posteriores, la frecuencia de aparición de alpiste silvestre, fue mayor que la observada con la avena.

La distribución y cobertura determinada para avena silvestre, muestra que esta maleza se distribuye en grandes áreas del Valle del Yaqui. Similarmente, el alpiste silvestre se presenta ampliamente distribuido en la mayoría de terrenos dedicados al cultivo de trigo en esta región. El área cubierta por ambas especies, se estimó en aproximadamente un 20 a 30% de la superficie total, lo que indica que por cada 100 has. cultivadas de este cereal, 20 a 30 de ellas están con un problema bastante fuerte de estas malas hierbas.

El daño directo que ocasionan las hierbas por competencia de agua, luz, nutrientes, etc. se refleja en la reducción significativa en el vigor y población de las plantas de trigo. Por lo tanto, el siguiente paso en la investigación en esta disciplina corresponde a la determinación de los daños ocasionados al cultivo por la avena y alpiste silvestres, por este concepto.

Estudios de competencia entre avena silvestre y trigo corroboran claramente que poblaciones de 1 a 1.5 millones de plantas de avena por hectárea, pueden desarrollar durante los primeros 40 días de la emergencia del trigo sin que le ocasionen daños significativos en su germinación, establecimiento y desarrollo.

Sin embargo, cuando se permite la competencia por períodos mayores de tiempo, la población, amacollamiento y vigor del trigo, se reducen considerablemente. Esto se minimiza cuando se controla oportuna y adecuadamente a esta maleza, durante el periodo correspondiente a los primeros 40 días de desarrollo del cultivo.

Los efectos de los daños anteriores sobre el rendimiento del trigo se reflejan en reducciones que fluctúan del 16 al 65%, para periodos de competencia de 50 días hasta todo el ciclo de cultivo y comparados a los obtenidos en el testigo siempre limpio. La competencia por luz que ejerce la avena silvestre al trigo, es el factor que se puede considerar directamente responsable de las reducciones en su rendimiento ya que la altura de esta hierba sobrepasa a la del cultivo cerca de los 40 días de su emergencia.

Al observar el comportamiento de la población y altura de avena silvestre respecto al cultivo del trigo en las diferentes épocas de deshierbes, se encontró que al eliminar esta hierba en los primeros 10 días de emergido el cultivo, las nuevas generaciones solo alcanzaron una población de 40 plantas por metro cuadrado. Su altura obviamente, fue menor a la del trigo al cual sobrepasaron hasta después de los 60 días de emergido. Cuando el cultivo se mantuvo libre de la competencia durante sus primeros 30 días, las nuevas poblaciones de avena silvestre, alcanzaron un máximo de solo 20 plantas por metro cuadrado y su altura fue superior a la del trigo hasta después de los 80 días de su emergencia. Cuando el cultivo permaneció limpio

* Investigador en la Disciplina de Combate de Maleza. CAEVACU-INIA-SARH.

** Coordinador de la Disciplina de Combate de Maleza. INIA-SARH.

los primeros 50 días y después enhierbado, la población de avena se redujo a solo 5 plantas por metro cuadrado y su altura no logró sobrepasar la del cultivo. Las reducciones en la población de avena y su menor desarrollo, es con secuencia de efectuar los deshierbes en épocas tempranas.

Cabe mencionar que la competencia no solo depende de los períodos enhierbados, también la población de maleza y del cultivo juegan un papel muy importante. A este respecto, los resultados de estudios de competencia de poblaciones controladas de avena silvestre muestran que, poblaciones de 0.5 millones de plantas por hectárea, ocasiona reducciones significativas en el rendimiento del trigo cuando se mantiene enhierbado durante un período mínimo de 50 días de su desarrollo inicial, llegando a ocasionar hasta un 82% de reducción si la competencia se prolonga durante todo un ciclo.

Resultados similares se observan cuando se permite al trigo competir con poblaciones de 1.5 millones de plantas de avena silvestre por hectárea; sin embargo, en este caso alcanzó la reducción máxima de su rendimiento de 96% cuando se mantuvo en competencia hasta la época de cosecha.

Por el contrario, poblaciones de 3.0 millones de avena silvestre por hectárea, originan reducciones significativas en el rendimiento del trigo, cuando se permite su competencia durante solo sus primeros 30 días de desarrollo. Estas reducciones se incrementan considerablemente conforme se aumenta el tiempo de competencia, hasta alcanzar un 98% si se prolonga durante todo el ciclo del cultivo.

En el caso del alpiste silvestre, los daños que ocasiona por competencia al cultivo de trigo en su germinación, establecimiento, desarrollo y reducción en rendimiento, son generalmente menores que los observados con la avena silvestre. Sin embargo, también en este caso se detectan reducciones significativas en su rendimiento cuando se permite su competencia por períodos mayores de 60 días, llegándose a observar reducciones de un 45 y 52% si se mantiene en competencia durante los primeros 80 días o todo el ciclo del cultivo, respectivamente.

Lo anterior se corrobora parcialmente, al observar los resultados de estudios de competencia con diversas poblaciones de esta maleza. Cuando es de 0.5 millones de plantas por hectárea, los efectos de competencia sobre el rendimiento del trigo comienzan a ser notorios con períodos de 60 días, incrementándose ligeramente si el período es mayor, hasta alcanzar un 37% si la competencia es durante todo el ciclo de este cultivo.

Al incrementar las poblaciones de 1.5 millones de plantas de alpiste silvestre por hectárea, las reducciones de rendimiento de trigo se inician a los 40 días de competencia, se incrementan ligeramente con períodos mayores y alcanzan un máximo del 72% cuando la competencia se mantiene hasta la cosecha del cultivo.

Resultados similares se obtienen cuando el trigo compite con poblaciones de alpiste de 3 millones de plantas por hectárea; sin embargo, en este caso se llegan a obtener reducciones en el rendimiento del cultivo de hasta un 87.5% si se mantiene la competencia durante todo su ciclo.

Los factores de crecimiento que se considera de mayor importancia en la competencia de trigo y alpiste silvestre, son los correspondientes al agua y nutrimentos ya que por luz no se obtuvieron bases que pudieran respaldar este concepto, como en el caso de la avena silvestre. La altura de esta hierba, casi fue similar a la del cultivo en sus diferentes etapas de desarrollo, hasta los 80 días de su emergencia.

En relación con los estudios de la dinámica poblacional de avena silvestre en trigo, los resultados obtenidos indican que el 80% de la población de avena silvestre se establece durante los primeros 20 días a partir de la emergencia del cultivo, los incrementos posteriores son ligeros hasta obtener un máximo de más de 4 millones de plantas por hectárea a los 55 días. En las épocas subsecuentes se observan decrementos de hasta un 28% de la población, como consecuencia de la competencia intra e interespecífica.

Similarmente, en los obtenidos en el correspondiente estudio con alpiste silvestre y trigo, se observa que más del 95% de la población de esta gramínea, se establece en los primeros 25 días de la emergencia del cultivo y posteriormente se incrementa en cantidades muy pequeñas, hasta alcanzar su valor máximo de más de 18 millones de plantas por hectárea a los 55 días. En los periodos subsecuentes, se observan descensos considerables en su población que llegan a constituir el 78% del valor máximo, como consecuencia de la competencia intra e interespecífica.

Con base en los resultados de los estudios de competencia y dinámica poblacional, se determinó que la mejor época de aplicación de los herbicidas químicos específicos para el control de avena silvestre, comprendía el período de 25 a 35 días de la emergencia del trigo y para el alpiste silvestre los periodos son similares, excepto que se adelanta en el caso de algunos herbicidas.

La eficiencia experimental de diversos herbicidas químicos para el control de avena silvestre como la de las aplicaciones de Finaven, y las correspondientes al herbicida Mataven, entre otros, fue ampliamente demostrada. Similarmente, las aplicaciones de la mezcla de los productos Suffix-Carbyne demostraron un control eficientemente del alpiste silvestre, así como las de Mataven, entre otros herbicidas, demostraron una alta eficiencia de control de esta especie.

Cuando las infestaciones de avena y alpiste silvestres se presentan conjuntamente en el cultivo de trigo, las aplicaciones de Mataven y las de la mezcla de Suffix + Carbyne, entre otros herbicidas químicos, han demostrado experimentalmente su alta eficiencia.

Los resultados anteriores, se evaluaron semicomercialmente para corroborar la eficiencia experimental, determinar la problemática de aplicación y servir como parcelas demostrativas cuando se juzgue conveniente. Así tenemos que aplicaciones de 3 litros de Iloxan son suficientes para el control de alpiste silvestre, las de 4 lts. de Finaven así como las de 4 lts. de Mataven, han demostrado una alta eficiencia para el control de avena silvestre.

La bondad de los tratamientos indicados, se muestra con los rendimientos de trigo obtenidos en las diferentes parcelas semicomerciales, en las cuales es obvio que la aplicación de los diversos herbicidas químicos para el control de avena silvestre, se refleja en rendimientos mayores del cultivo, en cantidades tales que sobrepasan considerablemente los gastos requeridos por los productos y su aplicación.

Con las bases anteriores se establecen las recomendaciones de los herbicidas químicos más convenientes para el control de avena silvestre en el cultivo del trigo, así como sus dosis y la época de aplicación más adecuada. Similarmente se establecen los concernientes al control químico de alpiste silvestre en trigo, indicando los herbicidas, sus dosis y época de aplicación en cada caso.

Cuando se presentan ambas especies en el cultivo de trigo, se establecen los herbicidas químicos, dosis y tiempo de aplicación más adecuados para su control en este cultivo.

En las recomendaciones que se publiquen, es indispensable establecer las variedades de trigo que pueden presentarse como susceptibles a la acción de algunos herbicidas, como en el caso de la Mexicali y la Pavo, las cuales son altamente susceptibles al herbicida Finaven.

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE MANZANO,
DURAZNERO Y VID EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EX
PERIMENTAL ZACATECAS.

* Mario D. Amador Ramírez
** Santiago Aguilar Acosta

INTRODUCCION

La fruticultura en el Estado de Zacatecas, se basa principalmente en los cultivos de manzano y vid, con una superficie sembrada de 1032, 6555 y 5862 has., respectivamente (6).

En 1982, la superficie en producción de manzano fue de 732 has. en riego de las cuales se cosecharon 177 has., con un rendimiento real de 2.2 ton/ha y 300 has. en temporal con un rendimiento estimado de 5.2 ton/ha. La superficie en producción de duraznero fue de 1905 has. en riego, de las cuales se cosecharon 638 has. con un rendimiento real de 4.9 ton/ha y 4650 has. en temporal con un rendimiento estimado de 5.2 ton/ha. Para el cultivo de la vid, la superficie en producción fue de 5862 has, de las cuales se cosecharon 3521 has. con un rendimiento real de 10.8 ton/ha. (6).

Frecuentemente, la producción de los frutales se ve reducida por diversos factores tales como: Meladas tardías, Nula o inadecuada fertilización, Deficiencia en el número y/o láminas de riegos, Inadecuado tipo y/o época de poda, Plagas, Enfermedades y Malezas.

Las malezas conocidas también con el término de malas hierbas, son consideradas por el hombre como plantas indeseables debido a que presentan una fuerte habilidad para competir, con las plantas cultivadas, por nutrimentos, agua, luz y espacio.

La presencia de maleza en los diferentes cultivos frutícolas, origina una serie de efectos indirectos, los cuales se podrían enfocar desde dos puntos de vista, en negativos y positivos:

Efectos Indirectos Negativos.

- Reducción en la producción.
- Menor eficiencia en el uso de la tierra debido a los costos que implica las escardas, deshierbes, chapeos y aspersiones.
- Reducción de la calidad del producto cosechado y aumento en los costos de cosecha.
- Disminución del valor de la tierra, especialmente cuando existe infestación con maleza perenne.
- Albergue a insectos plaga y patógenos.
- Origen de problemas en el uso y manejo del agua.
- Reducción de la eficiencia humana en sus actividades agrícolas.
- Envenenamiento a humanos y animales por plantas tóxicas.

Efectos Indirectos Positivos

- Prevención de la erosión del suelo, preservando la estructura del suelo o regulando la fertilidad.
- Utilización como forraje, fertilizante, medicamento o alimentación.
- Albergue a insectos benéficos.

* Biól. Enc. Programa Combate de Malezas en el Campo Agrícola Experimental Zacatecas. CIANOC- INIA.

** Ing. Ex-encargado del Prog. Combate de Malezas en el CAEZAC.

El objetivo principal del presente estudio, fue determinar la población de malezas, frecuencia de aparición y número de especies en los cultivos de manzano, duraznero y vid, mediante un levantamiento ecológico.

REVISION DE LITERATURA

Pereyra y Acosta (4) en 1973 mencionan que con el objeto de tener una labor eficiente en el combate de malezas en el cultivo del manzano, es necesario tener conocimiento sobre la dominancia, distribución, fechas de aparición, etc., de las malas hierbas, y para ello en la Sierra de Chihuahua se efectuaron 104 muestreos por los valles de Cuauhtémoc, Bachiniva, Namiquipa, Riva Palacio, Las Varas, Sta. Clara Nam., Zaragoza, Temósachic y Madera. El número de especies de malezas fue de 61 distribuidas en todos los valle. Las principales malezas encontradas fueron: zacate de agua Echinochloa, jube Bidens spp., mirasol Helianthus spp., quelite Amaranthus spp., caldillo Xanthium strumarium L., mala mujer Solanum Dun., malva Anoda cristata L., garambullo (no identificada), coquillo Cyperus spp., tomatillo Physalis spp., zacate rhodes Chloris virgata SW, correhuella Ipomoea purpurea L., acacia (no identificada) y Ta lengua de vaca (no identificada).

Pereyra y Acosta (5) en 1974, repitieron el estudio en el cultivo del manzano, efectuando un total de 151 muestreos en los municipios de Cuauhtémoc, Bachiniva, Guerrero, Matachic, Namiquipa, Temósachic, Madera y Gómez Farias. Con lo anterior se encontraron 61 especies distribuidas en toda la zona. Las principales malezas son: zacate de agua Echinochloa spp., cadillo Xanthium spp., mirasol Helianthus spp., quelite Amaranthus palmeri Wats, malva Anoda cristata L. Schelcht, coquillo Cyperus esculentus L. Los porcentos de infestación fueron considerablemente mayores en este ciclo debido a las lluvias más abundantes.

En 1975 el Campo Agrícola Experimental La Laguna (3) inspeccionó 70 viñedos determinando que las especies de malezas que aparecieron con mayor frecuencia y con altos porcentajes de infestación fueron: hierba amargosa (Helianthus xiliaris), trompillo (Solanum eleagnifolium Cavi), zacate Johnson (Sorghum halepense), zacate pega rropa (Setaria verticillata), correhuella (Ipomoea purpurea L.) quelite (Amaranthus palmeri S. Wats), verdolaga (Portulaca oleracea L.), retama (Flaveria trinervia Spreng) y zacate chino (Cynodon dactylon). Fueron 16 el número total de especies.

En 1974 Aguilar (1) recorrió la zona temporalera del Estado de Zacatecas con el objeto de conocer la cantidad, distribución y dominancia de las malezas que compiten con el cultivo del maíz. Se efectuaron 48 muestreos. Fueron 23 el número total de malezas. Las malezas que mostraron mayor frecuencia de aparición fueron la aceitilla Bidens pilosa con 86.4% el lampote Simsia amplexicaulis 51.1% y el zacate Eragrostis spp. con 41.8%

En el mismo año 1974, Aguilar (2) efectuó un reconocimiento zonal para conocer la cantidad de especies, distribución y dominancia de las malezas que compiten con el cultivo de frijol de temporal. Se efectuaron 29 muestreos. Se detectaron 21 malezas. Las malezas que mayor frecuencia de aparición mostraron fueron la aceitilla (Bidens pilosa) 89.6%, lampote (Simsia amplexicaulis) 72.4%, zacate (Eragrostis spp.) 34.4%, gordolobo (Helianthus af petiolaris) 27.5% y quelite (Amaranthus palmeri) 24.1%

MATERIALES Y METODOS

El sistema montañoso del Edo. de Zacatecas, define dos grandes grupos climáticos. Uno hacia el suroeste que es subtropical y subhúmedo y el otro el Altiplano que es templado y semiárido, en el cual es donde se realiza la fruticultura del área de influencia del Campo Agrícola Experimental Zacatecas.

La precipitación media anual registra en promedio 428 mm. que ocurren en junio a septiembre.

La temperatura media anual es de 17°C.

El período libre de heladas varía de 150 a 165 días. Las primeras heladas del año se presentan a finales de septiembre y principios de octubre y las últimas llegan a ocurrir a finales de la primer quincena de abril.

Levantamiento Ecológico

Se efectuaron recorridos por los municipios de Ojocaliente, Villa de Coss, Morelos, Calera de V.R., Jerez de García Salinas y Fresnillo.

En cada municipio se efectuó un número variable de muestreos los cuales dependieron del área ocupada por los cultivos de durazno, manzano y vid sumando 114 en total.

En 1979 se realizaron 7 muestreos en duraznero, 9 muestreos en manzano y 19 muestreos en vid. Para 1980 se aumentó el número de muestreos a 27 en duraznero, 22 en manzano y 30 en vid.

El recorrido se llevó a cabo en los meses de septiembre de 1979 y octubre de 1980., con el objeto de detectar el mayor número de especies de malezas producto de las lluvias del temporal.

Las variables de estudio fueron:

Población de malezas: representada por el conjunto total de malas hierbas que se manifestaron en los tres cultivos frutícolas.

Frecuencia de aparición: porcentaje de parcelas de muestreo en las que se presentó una especie.

Número de especies: incidencia de determinada especie de maleza en cada uno de los tres cultivos frutícolas, a través de los dos años de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

En 1979-80 se realizaron muestreos ecológicos de maleza en la región que comprende los cultivos de duraznero, manzano y vid, en la cual se detectaron 34 especies de maleza. (Cuadro 1)

De acuerdo a la población total de malezas fueron 19 especies las que se manifestaron en los tres cultivos de estudio (duraznero, manzano y vid), mientras que las 15 especies restantes se redujeron a uno o dos cultivos.

Los valores obtenidos de frecuencia de aparición no tuvieron una relación aparente con el número de plantas de cada especie, ya que hubo malezas que presentaron abundante cantidad de individuos pero fueron pocos los sitios donde aparecieron, obteniendo con ello una frecuencia de aparición baja.

Las especies que aparecieron con mayor frecuencia en la región frutícola del Edo. de Zacatecas son las siguientes: Z. Sabana (Eragrostis spp.), aceitilla - (Bidens pilosa L.), quelite (Amaranthus palmeri S. Wats), lampote (Simsia amplexicaulis Cov. Pers.), gordolobo (Helianthus af petiolaris Nutt.), Guajitos (no identificada), epazote (Chenopodium spp) y coquillo (Cyperus spp).

Generalmente las malezas detectadas en el presente estudio no presentaron tendencia por algún cultivo frutícola en especial, sino que se manifestaron en los tres cultivos, siendo la causa probable el amplio carácter de adaptabilidad a las diferentes condiciones ecológicas.

CONCLUSIONES

- Se obtuvo información sobre población, frecuencia de aparición y número de especies de malezas que compiten con los cultivos de manzano, duraznero y vid.

- El número de malezas encontradas en este levantamiento ecológico fue de 34 especies.

- Las especies de malezas con mayor frecuencia de aparición en los tres cultivos frutícolas son: Z. sabana (Eragrostis spp.), aceitilla (Bidens pilosa L.), quelite (Amaranthus palmeri S. Wats), lampote (Simsia amplexicaulis Cov. Pers), gordolobo (Helianthus af petiolaris Nutt.), guajitos (no identificada), epazote (Chenopodium spp.) y coquillo (Cyperus spp.).

- En relación a la distribución de malezas se observó que no muestran ninguna tendencia de aparición hacia determinado cultivo, ya que la mayoría de las malezas se encuentran presentes en el manzano, duraznero y vid.

- Es recomendable continuar con el estudio de levantamiento ecológico con la finalidad de evaluar otras variables (cobertura, sociabilidad, periodicidad, etc.)

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar A.S., 1975. Reconocimientos zonales de malas hierbas y su colección en el cultivo del maíz de temporal, Informe anual combate de malezas. Campo Agrícola Experimental. CIANE-INIA-SAG. pp.2.1-2.15.
- _____ 1975. a. Reconocimientos zonales de malas hierbas y su colección en el cultivo del frijol de temporal. Informe anual combate de maelzas. Campo Agrícola Experimental Zacatecas. CIANE-INIA-SAG. pp. 2.69-2.82.
- CIANE-INIA-SAG. 1975. Informe, Avances y Necesidades de Investigación Agrícola p. 1.163.
- Pereyra E., B. y S. Acosta No. 1973. Reconocimiento zonal de malezas en siete municipios de la Sierra de Chihuahua. Informe Verano 73. CAESICH-CIANE. pp. 5.61-5.99.
- _____ 1974. Levantamiento ecológico de malezas en ocho municipios de la Sierra de Chihuahua. Informe Verano 74 CAESICH-CIANE. pp. 2.1.-2.35
- SARH. 1980. Dirección de Planeación Agrícola. Zacatecas, México. p.v.

CUADRO 1. ESPECIES ENCONTRADAS DURANTE EL RECONOCIMIENTO ZONAL DE LAS MALEZAS EN DURAZNERO, MANZANO Y VID. ZACATECAS. CIANOC 1979-80.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	CULTIVO
Z. Sábana	<u>Eragrostis</u> spp.	Duraznero, manzano y vid
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov. Pers.	Duraznero, manzano y vid
Gordolobo	<u>Helianthus</u> af <u>petiolaris</u> Nutt	Duraznero, manzano y vid
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> S. Watson	Duraznero, manzano y vid
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Cola de Zorra	<u>Ambrosia artemisiifolia</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Saramao	<u>Eruca sativa</u> Mill.	Duraznero, manzano y vid
Cadillo	<u>Xanthium strumarium</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Quelite Blanco	<u>Amaranthus</u> spp.	Duraznero, manzano y vid
Chfa	<u>Salvia</u> spp.	Duraznero, manzano y vid
Malva	<u>Malva parviflora</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Mostacilla	<u>Brassica campestris</u> L.	Duraznero, manzano y vid
Coquillo	<u>Cyperus</u> spp.	Duraznero, manzano y vid
Trompillo	<u>Solanum elaeagnifolium</u> Cav.	Duraznero, manzano y vid
Mancamula	<u>Solanum rostratum</u> Dun.	Duraznero, manzano y vid
Epazote	<u>Chenopodium</u> spp.	Duraznero, manzano y vid
Alfilerillo	<u>Erodium civtarium</u> (L. L'her	Duraznero, manzano y vid
Hierba en Cruz	<u>Chamesaracha conoides</u>	Duraznero, manzano y vid
	#

Chicoria	<u>Hypochoeris radicata</u> L.	Duraznero y vid
Coco	<u>Hoffmanseggia glauca</u> (Ort) Fifert.	Duraznero y vid
Gualdrilla	<u>Reseda luteola</u> L.	Duraznero y vid
Rosa Blanca	<u>Parthenium hysterophorus</u> L.	Duraznero y vid
Chile de Pájaro	No identificada	Duraznero y vid
Guajitos	No identificada	Duraznero y vid
Hiedra	<u>Anoda cristata</u> (L.) Schlecht	Duraznero y vid
Hierba del Golpe	<u>Gaura coccinea</u> Pursh.	Manzano y vid
Cinco llagas	<u>Tagetes tenuifolia</u> Cav.	Duraznero
Enredadera	<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth	Duraznero
Huizachillo	No identificada	Duraznero
Papa Zimarrona	<u>Solanum af demissum</u> Lindl	Duraznero
Limoncillo	<u>Dalea citridora</u> Willd	Duraznero
Toloache	<u>Datura stramonium</u> L.	Vid
Tianguis	<u>Alternanthera carcasana</u> H.B.K.	Vid

A continuación se presentan los porcentajes de frecuencia de aparición e incidencia de las principales malezas en los cultivos de duraznero, manzano y vid (Cuadros 2 - 7).

CUADRO 2. PORCENTAJES DE FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL DURAZNERO. ZACATECAS. CIANOC. 1979

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp.	86	970
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> SW	71	172
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	71	80
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov.	57	102
Guajitos	No identificada	57	52

CUADRO 3. PORCENTAJES DE FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL DURAZNERO. ZACATECAS. CIANOC. 1980

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp.	96	1089
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov.	74	231
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	63	250
Gordolobo	<u>Helianthus</u> af <u>petiolaris</u> Nutt.	52	136
Epazote	<u>Chenopodium</u> spp.	48	171

CUADRO 4. PORCENTAJES DE FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MANZA NO. ZACATECAS, CIANOC. 1979.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	100	615
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> S.W.	89	169
Gordolobo	<u>Helianthus af petiolaris</u> Nutt.	89	154
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp.	67	814
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov. Pers.	44	72

CUADRO 5. PORCENTAJES DE FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MANZA NO. ZACATECAS, CIANOC. 1980

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	100	309
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> S.W.	95	196
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp.	64	369
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov. Pers	45	113
Gordolobo	<u>Helianthus af petiolaris</u> Nutt.	45	92

CUADRO 6. FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA VID. ZACATECAS, - - - - CIANOC. 1979.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov. Pers.	84	112
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> S.W.	79	702
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	79	264
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp.	79	646
Coquillo	<u>Cyperus</u> spp	58	22

CUADRO 7. FRECUENCIA DE APARICION E INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA VID. ZACATECAS, - - - - CIANOC. 1980.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FRECUENCIA DE APARICION %	INCIDENCIA miles/ha
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u> L.	80	309
Quelite	<u>Amaranthus palmeri</u> S.W.	77	267
Lampote	<u>Simsia amplexicaulis</u> Cov. Pers.	63	171
Z. Sabana	<u>Eragrostis</u> spp,	60	894
Gordolobo	<u>Helianthus</u> af <u>petiolaris</u> Nutt.	23	19

PROGRAMA ANALITICO DE LA MATERIA DE:
CONTROL DE MALEZAS Y HERBICIDAS

CATEDRATICO: Ing. Agr. y M.C. Benjamín Baez P.

SINOPSIS DEL CURSO:

Conocimiento de malezas; influencia en la producción agropecuaria; métodos de control empleados en el manejo de poblaciones de malezas en los diferentes agroecosistemas.

OBJETIVOS GENERALES:

Siempre se ha considerado que los problemas parasitológicos que afectan a la producción agropecuaria están representados por : a) Plagas, b) Enfermedades y c) Malezas, existiendo datos de que la producción agropecuaria mundial, según la F.A.O. es afectada en un 30 a 35%, por esos tres conceptos y que las malezas, si convirtieramos ese 30 a 35% a 100, ellas provocarían entre 25 y 27% de daño.

Con lo anterior queremos sencillamente marcar la importancia que las malezas tienen en la producción agropecuaria y por tal motivo, esperamos que el estudiante conozca las malezas de importancia regional y su influencia en la ecología y en la producción agropecuaria.

Por otro lado, estimamos que otro objetivo no secundario sino colateral, será el conocimiento de sus diferentes formas de control ó manejo de las poblaciones de malezas en los agroecosistemas, así como en los ecosistemas pecuarios. Dentro del estudio de las formas de control de las malezas se dará énfasis primordial al uso del control químico, por lo que el estudio de la química, acción fisiológica, comportamiento selectivo y otros aspectos relacionados --

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

CLAVE: P-9

PREREQUISITOS: A: F-40

B: Haber cursado 6- Sem.

con los herbicidas, se revisarán de una manera más o menos concienzuda.

POLITICA DEL CURSO:

El curso será impartido teórico-práctico, bajo sistemas de exposición por parte del maestro. Las sesiones teóricas; y respecto a las prácticas, algunas serán en el campo y otras en el laboratorio y/o invernadero.

Además de las prácticas, se incluirá como parte primordial del curso algunas tareas que consideramos en la evaluación final que se haga para cada estudiante.

En el presente curso se presentarán 4 exámenes parciales, presentándose cada uno cuando exista 25, 50, 75 y 100% de avance en el programa analítico.

Por lo que respecta a las prácticas, algunas serán culminadas con la entrega de reportes, los que en algunos casos serán por equipo, formados por 7 estudiantes como máximo y mínimo 5.

La evaluación final del curso será de la siguiente manera:

1.- Exámenes parciales (4), 17.5 pts. c/u	70 puntos
2.- Prácticas	20 "
3.- Tareas	10 "
T O T A L	100 puntos

NOTA: Si algún estudiante llegara a alcanzar calificación aprobatoria con los exámenes parciales pero sin haber cumplido con las prácticas no se le acreditará la calificación de primera oportunidad y en la segunda tendrá que presentar un examen teórico práctico.

3.-

HORAS	T E M A	BIBLIOGRAFIA
PRIMERA UNIDAD		
OBJETIVOS PARTICULARES Y/O CONTENIDO:		
3	a) Introducción y conocimiento filosófico fundamental - del concepto de maleza o mala hierba. b) Conocimiento básico general, sobre la ecología de -- las plantas nocivas, su interrelación con los agroecosistemas y con el medio ambiente; mecanismos de su pervivencia, persistencia, capacidad de competencia y algunos otros factores ecológicos en su competencia con otras plantas.	3 y 4
SEGUNDA UNIDAD		
1	a) Determinar con claridad la relación que pueden tener las plantas nocivas con la humanidad, no solo en el medio agropecuario, sino en general en todas las actividades productivas del hombre, así como los daños que provocan.	4 (Cap. 1)
1	b) Reproducción de las malas hierbas. Sin olvidarse de lo fundamental que es la reproducción, en el mismo contexto se revisará pormenorizadamente, además de la producción de la semilla, la diseminación, la germinación y la multiplicación vegetativa.	4 (Cap. 2)
2	c) Que el estudiante conozca las formulaciones usuales como herbicidas y los equipos más frecuentemente usados para las aplicaciones.	2 (Cap. 4) 3 (Cap. 14)
1	d) Reconocimiento sobre la interacción que los herbicidas muestran con el medio ambiente, involucrando su desplazamiento en la atmósfera; persistencia en el suelo, absorción, volatilización, desplazamiento y descomposición en el suelo; acción de los microorganismos sobre ellos y su comportamiento en el agua.	3 (Cap. 11)

4.-

HORAS	T E M A	BIBLIOGRAFIA
TERCERA UNIDAD		
4	<p>a) Que el estudiante conozca cada uno de los diferentes métodos que el hombre puede manejar en busca del control de las malas hierbas entre los métodos que se revisarán, se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Controles culturales. 2.- Control mecánico y físico. 3.- Controles legales. 4.- Controles biológicos. 5.- Control químico. <p>b) Conocimiento de las bases del control químico de las malas hierbas, acción fisiológica de los herbicidas clasificación fundamental de los herbicidas.</p>	<p>3 (Cap. 4, 5, 6, 8) 4 (Cap. 6 y 7)</p> <p>3, 4 y 1</p>
PRIMER EXAMEN PARCIAL		
CUARTA UNIDAD		
1	a) Definición de conceptos fundamentales como: selectividad, así como determinar las bases que la afectan. Reconocimiento general sobre los herbicidas; procedimientos generales de aplicación, aplicaciones usadas en arbustos y plantas leñosas.	<p>2 (Cap. 3) 3 (Cap. 13)</p>
1	<p>A) Herbicidas Inorgánicos. B) Herbicidas Inorgánicos. B.1. Los aceites (Hidrocarburos como herbicidas)</p>	<p>1 (Cap. 10) 3 (Cap. 10) 1 (Cap. 19) 3 (Cap. 10) 2 (Cap. 7) 4 (Cap. 9)</p>
2	B.2. Productos de acción fisiológica.	1 (Cap. 13)
2	B.3. Herbicidas Hormonales.	2 (Cap. 6)
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL		

5.-

HORAS	T E M A	BIBLIOGRAFIA
2	B.4. Acidos Alifáticos y Derivados TCA y Dalapón.	1 (Cap. 18) 2 (Cap. 8) 4 (Cap. 13)
2	B.5. Herbicidas Triazínicos.	1 (Cap. 17) 2 (Cap. 11)
2	B.6. Herbicidas Ureicos.	1 (Cap. 16) 2 (Cap. 9)
1	B.7. Herbicidas Carbámicos.	1 (Cap. 15)
2	B.8. Herbicidas varios (que no forman grupo)	1, 2, 3, 4
EXAMEN PARCIAL		
B.8. Herbicidas varios (Continuación)		
QUINTA UNIDAD		
1	Reconocimiento sobre las bases generales de clasificación o agrupamiento de las malezas; revisión de factores de seguridad en el uso de herbicidas.	3 (Cap. 12)
SEXTA UNIDAD		
<p>Toda la sexta unidad incluirá el estudio particular de los diferentes grupos de materiales usados como herbicidas, revisándose en cada caso la química, acción fisiológica, comportamiento herbicida, síntomas que provoca en las plantas; si muestra o no selectividad, dosificación, formulaciones y algunas otras cuestiones de importancia particular de cada grupo de herbicidas.</p>		
SEPTIMA UNIDAD		
MANEJO DE PLANTAS NOCIVAS EN AREAS CULTIVADAS.		
4	Que el estudiante conozca la política y forma de manejar las poblaciones de malezas en áreas cultivadas y que dicte sobre los mejores criterios a seguir en cada caso.	2, 3, 4

9.-

HORAS	T E M A
	<p style="text-align: center;">B I B L I O G R A F I A</p> <ol style="list-style-type: none">1.- Barberé Claudio. Pesticidas Agrícolas. Tera. edición. Ediciones Omega. 1976.2.- Cuñat y Yufera. Herbicidas y Fitorreguladores. Ed. Aguilar. 1968.3.- National Academy of Sciences. Plantas Nocivas y como Combatirlas. Ed. Limusa. 1978.4.- Robbins W. Crafts A. et. al. Destrucción de Malas Hierbas. Ed. Uteha. 1955.

CONTROL DE ZACATE JOHNSON (*Sorghum halepense*) EN VID CON NUEVOS GRAMICIDAS

* Jaime Alonso Bernal Velázquez

RESUMEN

En los viñedos de la Costa de Hermosillo, el Zacate Johnson se encuentra presente en un 55%, lo que llega a ocasionar bajas en rendimiento, dificultad y lentitud en la cosecha y alto porcentaje de pudrición de racimos. Actualmente el combate químico hacia esta maleza tiende a ser más sencillo con los gramicidas selectivos; algunos de los cuales se evalúan en el presente estudio. Los trabajos se realizan en el Campo Agrícola "La Casita" de la Costa de Hermosillo, Son.

El estudio se inició durante el ciclo Primavera-Verano 1982, probándose en dos dosis y época de aplicación los herbicidas: Dowco 453 (3 y 4 lt/ha + 0.25% Surfactante), Fluazifop-Butil (4 y 6 lt/ha + 0.10% Surfactante), Sethoxydina (4 y 6 lt/ha + 4 lt/ha Aceite Invernal), Glifosato (Proporción 1:2 y 2:1) y los testigos limpios y enhierbados. La primera aplicación se hizo cuando el zacate tenía 30 cm. de altura y la segunda cuando el zacate tenía 50 cm. de altura.

Se usó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones, y la parcela útil fue de 2 plantas de vid. Las variables medidas fueron: cinco conteos sobre la población altura y rebrote de Zacate Johnson (siendo estos a los 0, 15, 30, 60 y 90 días después de aplicación), observando en estas fechas posibles daños tóxicos al cultivo. Al final de ciclo se tomó pudrición de racimos, rendimiento (ton/ha), grados Brix y rendimiento de azúcar (ton/ha). Los resultados obtenidos son: en la primera época de aplicación (zacate 30 cm) Dowco y Fluazifop-Butil tienen los mejores controles (80%), seguido de Glifosato (75%), el rebrote en estos productos a los 90 días fue de 17, 12 y 19% respectivamente. En la segunda época de aplicación (zacate 50 cm) Fluazifop-Butil tuvo el mejor control (82%), seguido de Glifosato y Sethoxydina (60%), el porcentaje de rebrote fue de 13, 9 y 12% respectivamente.

El análisis de rendimiento no detectó diferencia para época de aplicación y fue significativamente para tratamientos, en donde el testigo enhierbado bajó su rendimiento 40% en la primera época y un 16% en la segunda época en comparación con el rendimiento medio de los tratamientos con herbicidas.

INTRODUCCION

La infestación de zacate Johnson *Sorghum halepense*, en el área agrícola de la Costa de Hermosillo, ha ido en aumento año con año. Debido a esto, no existen en el mercado herbicidas efectivos para su control y que sean seguros para manejarlos en los cultivos de la región: y por otra parte, las labores culturales (rastros y cultivos) que el agricultor efectúa, propagan y diseminan a terrenos libres a esta maleza perenne.

Los viñedos de la región no escapan a la infestación de zacate Johnson, ya que actualmente el 55% de ellos lo tienen en menor o mayor grado de infestación. Por otra parte se ha comprobado que el zacate Johnson por su tipo de desarrollo y crecimiento afecta los rendimientos de la vid, además de que, al momento de la cosecha, ésta se realiza en forma lenta y la fruta tiene alto porcentaje de pudrición.

En estos últimos años se han presentado para su desarrollo y evaluación algunos herbicidas del tipo gramicidas selectivos los cuales tienen excelentes controles sobre zcates perennes, con la ventaja principal que se aplican de post-emergencia y no causan ningún tipo de daño tóxico a cultivos de hoja ancha. De esta manera el objetivo del presente trabajo fue la evaluación de varios de estos productos sobre un viñedo que se encuentra infestado con zacate johnson (de rizoma), realizando aplicaciones a dos diferentes alturas de la maleza, épocas en que la vid se encontraba en pleno desarrollo productivo.

ANALISIS DE LITERATURA

El zacate johnson, es una gramínea de 80 a 150 cm. de altura con hojas de 25 x 3 cm. con flores en panícula. Las "semillas", (realmente aquenios son de color morado oscuro, pequeñas, lisas y brillantes; se reproducen por semilla y rizoma). Llegó a Estados Unidos procedente de Egipto o Turquía hacia 1830. El primer informe escrito en México es de 1913, pero debe haber emigrado durante el siglo pasado. El zacate johnson, se considera dentro de las 10 especies más dañinas a la agricultura mundial, esto se debe a las siguientes características: Alto poder competitivo (es planta C_4 , aprovecha mejor el CO_2 y no tiene fotorespiración). Buen poder reproductivo (semillas y rizomas que soportan el invierno y germinan en primavera). Poder alelopático (hojas y raíces secretan compuestos que retardan o impiden la germinación de otras plantas), Hospedera alternante (plagas y enfermedades). Planta cianogénica (en condiciones de frío produce compuestos tóxicos a animales) (8).

De todo lo anterior, el peligro principal a la agricultura, la constituye su poder reproductivo, ya que no se destruye fácilmente como las anuales, por esta razón, muchas de las labores culturales en vez de controlarla, la distribuye en una zona más amplia del terreno (5).

Los métodos de control han sido estudiados por diversos autores, y es el control químico el que a la fecha da los mejores resultados. Algunos de estos trabajos son los siguientes: En Brasil, Carvalho (3), menciona controles efectivos con Glifosato al aplicarlo con equipo de gota controlada en dosis de 3.6 a 4.3 lt/ha. Rodríguez (7) en Venezuela obtuvo buenos resultados con Glifosato Dalapon y MSMA en aplicaciones post-emergentes para zacate de rizoma, y con trifluralina para aplicación pre-emergente para zacate de semilla. En E.U., los herbicidas que se recomiendan para johnson de rizoma son Dalapon, MSMA y Glifosato, mencionando que la aplicación y manejo de estos productos, debe hacerse con cuidado, y tomar precauciones ya que pueden causar toxicidad a la vida (2, 5 y 9).

En nuestro país, se ha confirmado la acción de algunos de los productos anteriores, obteniéndose los resultados siguientes: En la Comarca Lagunera, se menciona la mezcla de Dalapon + Nata como efectiva para zacates perennes (1). Rojas (8) del ITESM dice que los principales productos para johnson según sus evaluaciones han sido Dalapon, Dalapon + Nata, MSMA, Glifosato y Fluazifop-Butil. En la Costa de Hermosillo se sugiere Glifosato en porcentajes de 1.8 a 2.0% para zacate johnson, bermuda y correhuela (6).

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se llevó a cabo en el Campo Agrícola "La Casita", ubicado en el kilómetro 4 de la Calle 12 Sur en la Costa de Hermosillo, Sonora, durante el ciclo Primavera-Verano de 1982. El área experimental se encuentra infestada con zacate johnson de rizoma, y en ella fueron aplicados los tratamientos que aparecen en el Cuadro 1.

El diseño estadístico fue parcelas divididas con tres repeticiones, siendo la parcela grande las épocas de aplicación (hileras de vid a 60m), localizando dentro de ellas los tratamientos con herbicidas (parcelas chicas de 10m de largo por 2m de ancho). Se tomó como parcela útil dos plantas de vid de la parte central de cada parcela chica. El cultivar establecido en el terreno es CARIGNANE, con una edad de 5.5 años, siendo en el presente año su tercera cosecha.

Fueron dadas al viñedo todas las labores agronómicas (fertilización, riegos, plagas, etc.), se acuerdo al calendario que sigue el agricultor, a excepción del control de zacate johnson. La aplicación de los herbicidas fue de acuerdo al Cuadro 1, siendo la primera aspersión (zacate 30 cm) el día 10 de junio de 1982, y la segunda época (zacate 50cm) fue hecha el día 16 de junio de 1982. Las aplicaciones fueron hechas con máquina aspersora Robin RS03, equipada con dos boquillas 8004, que aplicaron un gasto de 480lt de agua/ha. En el caso particular del herbicida Glifosato, se utilizó para su aplicación un bastón de cuerdas nylon.

Las variables medidas fueron: 4 conteos sobre la población, altura rebrote y estado de los rizomas del zacate johnson, en cada una de las épocas de aplicación. Estas mediciones fueron hechas con cuadrados de madera de 0.25m² y las fechas de coneo fueron a los 15, 30, 60 y 90 días después de la aplicación, realizando en estas mismas fechas el deshierbe a los testigos limpios y anotando cualquier efecto tóxico visible en las plantas de vid. La cosecha de vid se realizó en Agosto del presente año y fue analizado estadísticamente el rendimiento de uva (ton/ha), grados Brix y el rendimiento de azúcar (ton/ha).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las medidas y observaciones nos presentan los siguientes resultados. Para la primera época de aplicación (zacate 30 cm) en el Cuadro 2 y Figura 1 se anotan los efectos de los tratamientos aplicados; en cuanto al control del zacate johnson, todos los herbicidas al primer coneo (30 días después de aplicación) tienen buenos resultados, ya que bajan considerablemente la población de la maleza con respecto al testigo sin aplicación. Sin embargo, conforme avanzan los conteos, (a los 45, 75 y 105 días de aplicación) se define mejor a los tratamientos más efectivos, siendo para esta fecha de aplicación DOWCO 453, Fluazifop-Butil y Glifosato, los que además de disminuir la población de zacate, tuvieron una población menor de rebrote, esto puede constatarse en la Figura 1, donde se marca la población total existente en cada coneo, y la cantidad de esa población que era de rebrote. Es importante recalcar que parte de la población de zacate johnson que se anota en los conteos no estaba presente al momento de la aplicación, y que una vez controlado el que existía en la parte aérea, empezaron a emerger plantas nuevas (aproximadamente 15 días después de la aplicación); de aquí que los porcentajes de control (Cuadro 2) no se mantengan constantes.

En la Figura 1, para el caso del tratamiento con Glifosato, puede notarse como toda la población que existía en el primer coneo era de rebrote, esto se debió a una falta de cobertura en el follaje al momento del tratamiento, ya que como se mencionó antes, este producto se aplicó con bastón de cuerdas de nylon; se puede considerar en general que los rebrotes fueron bajos, y que las poblaciones de zacate - Johnson bajaron considerablemente en todos los tratamientos en comparación con las poblaciones presentes en el testigo enhierbado. Por lo que respecta a la altura del zacate en el Cuadro 2 puede observarse como fueron muy semejantes en los tratamientos con herbicida, diferenciándose significativamente del testigo sin aplicación.

Debe mencionarse que para el caso de zacate johnson este tiene su ciclo de mayor actividad de marzo a septiembre; de ahí el porqué en el coneo del 15 de septiembre (105 días después de aplicación), algunos tratamientos ya no tengan aumentos en el tamaño de la maleza.

Para la segunda época de aplicación (zacate 50cm) en el Cuadro 3 y Figura 2, se muestran resultados para cada uno de los tratamientos; obsérvese como en el Cuadro 3 los porcentajes de control son menores en todos los tratamientos, comparándolos con los controles obtenidos con la primera época de aplicación (Cuadro 2), alcanzando los mejores porcentajes de control en esta época Fluazifop-Butil y Glifosato, los cuales en la Figura 2 presentan poblaciones de maleza mas bajas para la fecha del último coneo (15 de septiembre, 90 días después de aplicación), además estos tratamientos tuvieron la menor población de rebrote, esto contado hasta los 60 días después de aplicación. En esta fecha de aplicación se observó también, que una vez controlado el zacate existente en la parte aérea, empezaron a emerger nuevas poblaciones de zacate johnson de rizoma, los cuales no estaban presentes al momento de aplicación, lo que influyó para que los porcentajes de control no fueran constantes a través de los conteos.

Estas nuevas poblaciones del zacate se anotan en la población total de cada tratamiento en la Figura 2. Por otra parte la altura del zacate a través de los conteos en esta segunda época, no tiene diferencias marcadas entre los tratamientos con herbicida y si es significativamente diferente al comparar los tratamientos con herbicida y el testigo enhierbado. En forma general para esta segunda época de aplicación (zacate 50cm) puede decirse que las poblaciones del zacate fueron menores, y que solo Fluazifop-Butil y Glifosato logran tener buenos controles y mantienen bajos porcentajes de rebrote.

Al analizar estadísticamente el rendimiento de uva (Cuadro 4), no se encontró diferencia significativa para épocas de aplicación (altura zacate johnson a 30 y 50 cm), y la diferencia fue significativa entre tratamientos.

Como podrá observarse en el mismo Cuadro 4 los tratamientos con herbicida son similares entre ellos, y en las dos épocas de aplicación solo el testigo en hierbado tuvo bajas en rendimiento. Si se obtiene la media de rendimiento de los tratamientos con herbicidas y se compara con el testigo enhierbado, se encuentra que: en la primera época de aplicación el testigo sin aplicación bajó su rendimiento en un 42%, este mismo tratamiento baja su rendimiento en un 16% para la segunda aplicación, y en promedio la baja en rendimiento del testigo enhierbado comparado con la media de los tratamientos en las dos épocas de aplicación fue de un 29%.

La razón del porque en la primera época baja más el rendimiento de uva, puede explicarse en parte porque de acuerdo a la fecha de aplicación de los herbicidas la maleza posee mayor tiempo para reponerse, esto puede observarse en la Figura 1 y 2, donde se muestra que las poblaciones de zacate johnson fueron mayores en todos los tratamientos de la primera época, comparados con los de la segunda fecha de aplicación.

En lo que respecta al análisis estadístico de grados brix (Cuadro 5), este no detectó ninguna diferencia para los dos factores época de aplicación y tratamientos siendo iguales todos los valores obtenidos.

Los rendimientos de azúcar por ha. (Cuadro 6), que se obtienen de multiplicar el rendimiento de uva por los grados brix, se analizaron estadísticamente y su comportamiento fue igual al de los rendimientos de uva: no existió diferencia estadística entre época de aplicación, y la diferencia fue significativa entre tratamientos, en donde el testigo enhierbado estuvo con rendimiento de azúcar menores que los tratamientos con herbicidas, siendo también los porcentajes de disminución semejantes a los expuestos en el rendimiento de vid.

OBSERVACIONES

1. Los gramícidas evaluados DOWCO 453, Fluazifop-Butil y Sethoxydima, poseen una alta selectividad para la vid, y los controles obtenidos para zacate johnson (de rizoma) son buenos y aceptables con todos los productos; pero sobresalen para la primera época (zacate 30 cm) DOWCO 453, Fluazifop-Butil, Sethoxydima y Glifosato; en la segunda época (zacate 50 cm), se observaron controles menores por todos los productos, siendo mejores para esta época Fluazifop-Butil y Sethoxydima.

2. Los daños ocasionados por el zacate johnson en vid, son por el sofocamiento a la altura de los racimos, a los que no les permite su libre desarrollo les impide el paso del aire y de la luz, además de la posible competencia por agua para que en este experimento se tuvieran bajas de rendimiento en promedio del 29% en el testigo sin aplicación.

3. Conviene explorar aplicaciones en otras etapas de desarrollo del zacate johnson, ya que se observó que cuando se controlaba a menor altura (30 cm), este se reponía (población de rebrote) o bien emergían nuevas poblaciones, las cuales llegaron a ocasionar bajas en rendimiento.

LITERATURA CITADA

Acosta, N.S. et al. 1977. Combate de malas hierbas en viñedos de la Comarca Lagunera, Folleto misceláneo No.30. CIANE-INIA-SARH.

Agri Fieldman, 1979. Weed control Manual. Meister Publishing Co., Willowughby, OH. USA. Vol. 18 p. 67-69.

Carvalho, De J.E.B. 1982. Controle do Capim-Macambira (*Sorghum halepense* L. Pers.) com Blyphosate, aplicado con equipamento de gotas controladas. In. Resúmenes del VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, Campinas, S.P. Brasil p. 170.

- Gur, A., Gil, Y. and Braudo B. 1979. The efficacy of several hecicides in the vineyards and their toxicity to grapevines. Weed Research. Vol. 19. p. 109-115.
- Lange, H.A. et. al. 1974. Chemical Weed Control in Vineyards. University of California, Davis, California. USA. Leaf Seat 216.
- Raya, S.A. et. al. 1982. Guía para cultivar vid en la Costa de Hermosillo. Folleto para productores No. 4. CAECH-CIANO-INIA-SARH. p. 18-21.
- Rodríguez, T.E.B. 1982. Control de Paja Johnson (*Sorghum halepense* L. Pers) In. Resúmenes del VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Campinas, S.P. Brasil p. 170-171.
- Rojas, G.N., Rosales, E. y Castro E. 1982. El zacate Johnson (*Sorghum halepense*) Biología y Control. Agronomía No. 201. ITESM. México, p. 3-4.
- University of Arizona. 1980. Chemical Weed control for the irrigated areas of Arizona. College of Agriculture. Bulletin A-1 p.9

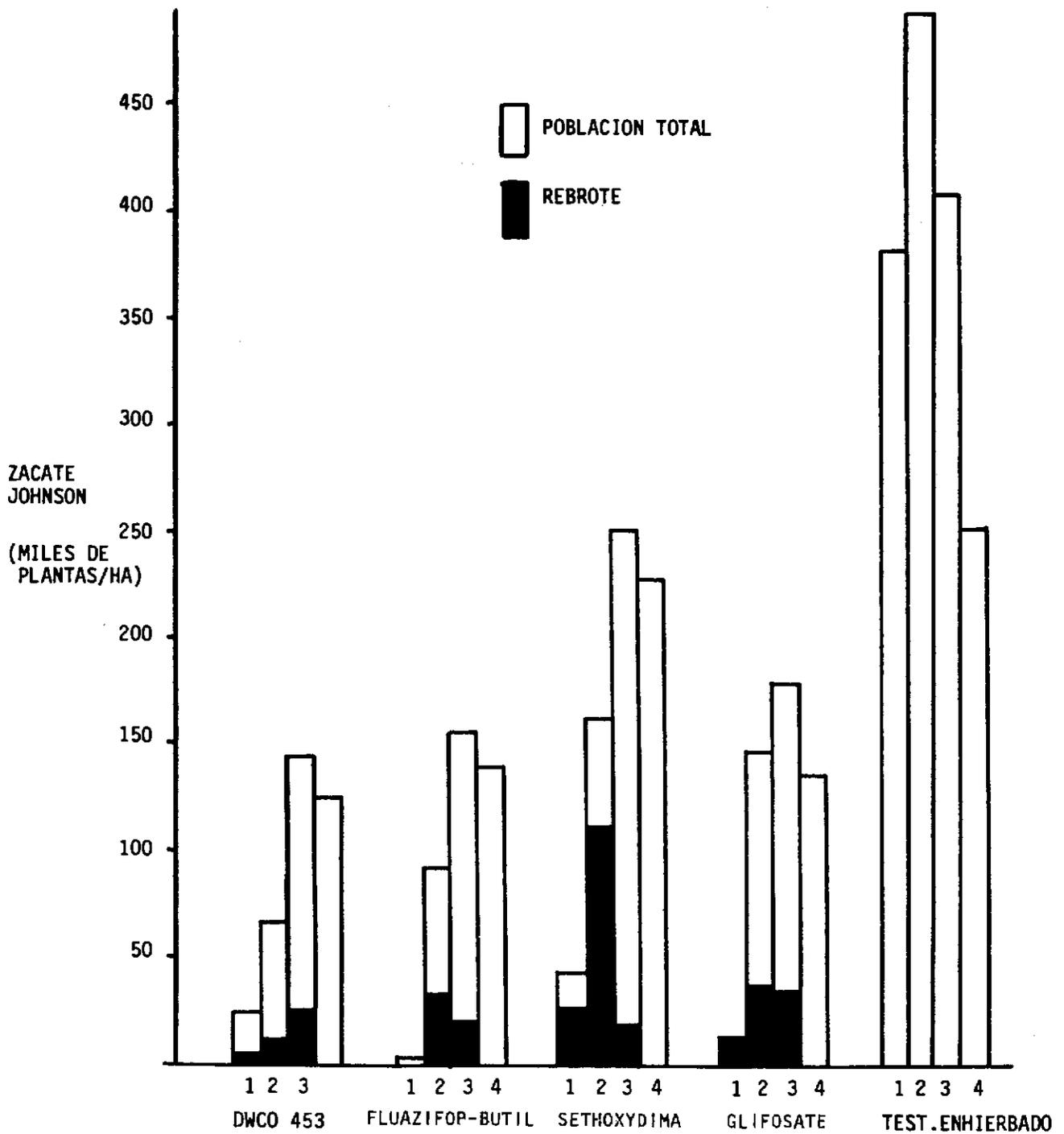


Fig. 1.- POBLACION DE ZACATE JOHNSON Y REBROTE A TRAVES DE LOS CONTEOS, EN LA PRIMERA EPOCA DE APLICACION DE 4 HERBICIDAS EN VID. CAECH-CIANO.1982 -82.

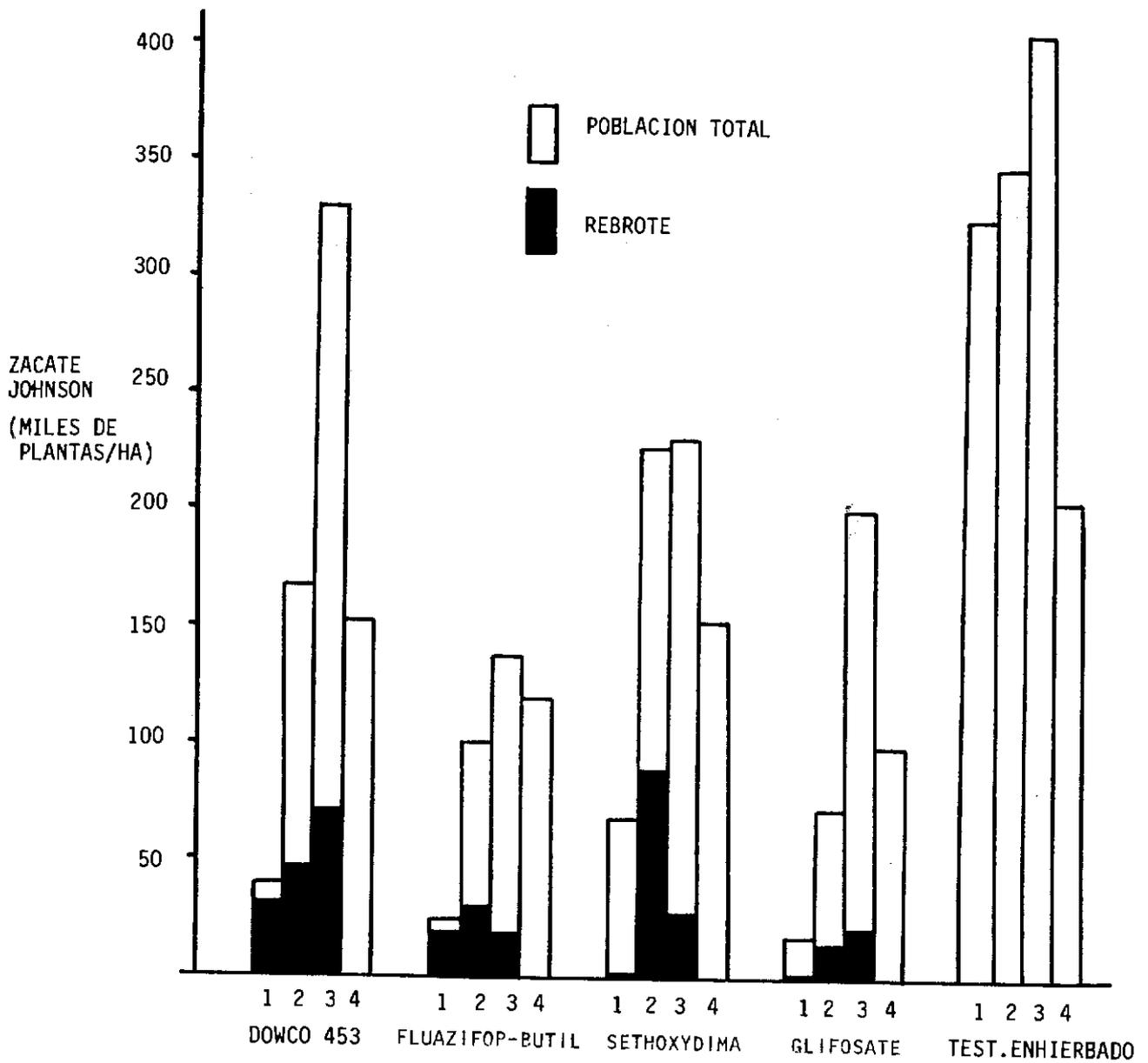


Fig.2.- POBLACION DE ZACATE JOHNSON Y REBROTE A TRAVES DE LOS CONTEOS, EN LA SEGUNDA EPOCA DE APLICACION DE 4 HERBICIDAS EN VID. CAECH-CIANO 1982-82.

CUADRO 1. EPOCA DE APLICACION, TRATAMIENTOS Y DOSIS DE HERBICIDA EN VID PARA CONTROL DE ZACATE JOHNSON (RIZOMAS). CAECH-CIANO. 1982-82.

EPOCA DE APLICACION	TRATAMIENTOS	DOSIS LT DE M.C./HA
ZACATE JOHNSON A 30 CM DE ALTURA	DOWCO 453	3 + 0.25% SURFACTANTE
	FLUAZIFOP-BUTIL	4 + 0.10% SURFACTANTE
	SETHOXYDIMA	4 + 4 lt ACEITE INVERNAL
	GLIFOSATE	PROPORCION 1:2
	TESTIGO LIMPIO	
	TESTIGO ENHIÉRBADO	
ZACATE JOHNSON A 50 CM DE ALTURA	DOWCO 453	4 + 0.25% SURFACTANTE
	FUSILADE 25	6 + 0.10% SURFACTANTE
	POAST 20	6 + 4 lt ACEITE INVERNAL
	FAENA 4-E	PROPORCION 2:1
	TESTIGO LIMPIO	
	TESTIGO ENHIERBADO	

CUADRO 2. PORCENTAJE DE CONTROL Y ALTURA DEL ZACATE JOHNSON EN LA PRIMERA EPOCA DE APLICACION DE 4 HERBICIDAS. CAECH-CIANO. 1982-82.

TRATAMIENTOS	% CONTROL DE ZACATE JOHNSON*			
	28 JUN	15 JUL	15 AGO	15 SEPT
1.- DOWCO 453	94	87	65	50
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	99	81	62	45
3.- SETHOXYDIMA	90	65	38	10
4.- GLIFOSATE	97	71	56	46
5.- TESTIGO LIMPIO	100	100	100	100
6.- TESTIGO ENHIERBADO	0	0	0	0

TRATAMIENTOS	ALTURA ZACATE JOHNSON (CM)*			
	28 JUN	15 JUL	15 AGO	15 SEPT
1.- DOWCO 453	16.3	30.0	78.3	50.4
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	15.0	23.3	54.2	76.0
3.- SETHOXYDIMA	26.9	35.4	68.8	65.5
4.- GLIFOSATE	15.0	25.2	45.3	55.0
5.- TESTIGO LIMPIO	0	0	0	0
6.- TESTIGO ENHIERBADO	96.0	80.9	82.0	87.9

* Aplicación: 1ro. de Junio de 1982.

CUADRO 3. PORCENTAJE DE CONTROL Y ALTURA DEL ZACATE JOHNSON, EN LA SEGUNDA EPOCA DE APLICACION DE 4 HERBICIDAS. CAECH-CIANO. 1982-82.

TRATAMIENTOS	% CONTROL DE ZACATE JOHNSON*			
	28 JUN	15 JUL	15 AGO	15 SEPT
1.- DOWCO 453	88	51	18	26
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	93	70	66	42
3.- SETHOXYDIMA	79	34	43	26
4.- GLIFOSATE	95	79	50	53
5.- TESTIGO LIMPIO	100	100	100	100
6.- TESTIGO ENHIERBADO	0	0	0	0

TRATAMIENTOS	ALTURA DE ZACATE JOHNSON*			
	28 JUN	15 JUL	15 AGO	15 SEPT
1.- DOWCO 453	18.9	28.6	67.3	64.7
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	26.5	38.0	57.9	53.0
3.- SETHOXYDIMA	21.9	30.0	74.1	80.0
4.- GLIFOSATE	18.8	16.5	30.4	51.7
5.- TESTIGO LIMPIO	0	0	0	0
6.- TESTIGO ENHIERBADO	118.4	89.1	88.4	65.7

* Aplicación: 16 de Junio de 1982.

CUADRO 4. RENDIMIENTO DE UVA POR HA, AL APLICAR 4 HERBICIDAS EN DOS EPOCAS PARA EL CONTROL DE ZACATE JOHNSON EN VID. CAECH-CIANO. 1982-82.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO UVA (TON/HA)		\bar{X}
	ZACATE 30 CM	ZACATE 50 CM	
1.- DOWCO 453	23.35	20.41	21.88 a***
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	19.40	22.50	20.91 a
3.- SETHOXYDIMA	22.46	24.15	23.30 a
4.- GLIFOSATE	23.15	22.91	23.03 a
5.- TESTIGO LIMPIO	21.35	22.43	21.89 a
6.- TESTIGO ENHIERBADO	12.63	18.95	15.79 b
	$\bar{X} = 20.39$ a***	21.89 a $\bar{X} = 21.14$	

* 1ra. Epoca Aplicación: 1ro. Junio de 1982. C.V. Epoca Aplicación = 45%

** 2da. Epoca Aplicación: 16 Junio de 1982. C.V. Tratamientos = 16%

*** Separación de Medias por Duncan 5%

CUADRO 5. GRADOS BRUX, AL APLICAR 4 HERBICIDAS EN DOS EPOCAS PARA EL CONTROL DE ZACATE JOHNSON EN VID. CAECH-CIANO. 1982-82.

TRATAMIENTOS	GRADOS BRUX		\bar{X}
	ZACATE 30 CM	ZACATE 50 CM	
1.- DOWCO 453	16.7	15.4	16.05 a *
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	15.8	16.0	15.90 a
3.- SETHOXYDIMA	16.4	15.7	16.05 a
4.- GLIFOSATE	16.1	16.5	16.30 a
5.- TESTIGO LIMPIO	16.0	16.1	16.05 a
6.- TESTIGO ENHIERBADO	16.3	16.0	16.15 a
	$\bar{X} = 16.22$ a*	15.95 a $\bar{X} = 16.08$	

* Separación de Medias por Duncan 5% C.V. Epoca Aplicación = 11%
C.V. Tratamientos = 3%

CUADRO 6. RENDIMIENTO DE AZUCAR POR HA, AL APLICAR 4 HERBICIDAS EN DOS EPOCAS PARA EL CONTROL DE ZACATE JOHNSON EN VID. CAECH-CIANO.1982-82.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO DE AZUCAR (TON/HA)		\bar{X}
	ZACATE 30 CM	ZACATE 50 CM	
1.- DOWCO 453	3.655	2.977	3.316 a*
2.- FLUAZIFOP-BUTIL	3.072	3.614	3.343 a
3.- SETHOXYDIMA	3.682	3.798	3.740 a
4.- GLIFOSATE	3.722	3.788	3.755 a
5.- TESTIGO LIMPIO	3.324	3.621	3.473 a
6.- TESTIGO ENHIERBADO	2.063	2.696	2.380 b
	$\bar{X} = 3.253$ a *	3.416 a	$\bar{X} = 3.335$

* Separación de Medias por Duncan 5%

C.V. Epoca Aplicación = 51%
C.V. Tratamientos = 16%

APLICACION CONSECUTIVA DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CORREHUELA (*Convolvulus arvensis* L.) EN VID.

* Jaime A. Bernal Velázquez

RESUMEN

De los frutales que se explotan en la Costa de Hermosillo, la vid ocupa la mayor area plantada, este cultivo es afectado por las malas hierbas y dentro de ellas la correhuela está presente en mas del 75% de los viñedos de la región.

Al pretender combatir esta hierba, se encontrará sólo a ciertos herbicidas que la controlan parcialmente, por lo que se plantea en este estudio que con el uso consecutivo de estos productos, podemos reducir y eliminar las poblaciones de correhuela. La evaluación se está llevando a cabo en el viñedo del campo Agrícola "La Casita" de la Costa de Hermosillo, Sonora.

Se inició en enero de 1981 con los tratamientos: 2,4-D Amina 6 (1.25 lt/ha), Dicamba (1.25 lt/ha), Glifosato (10 lt/ha), Butirac 200 (1.25 lt/ha), Krenite 4-EC (15 lt/ha) y los testigos limpio y enhierbado, distribuidos en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Hasta septiembre de 1982 han sido necesarias 5 aplicaciones de herbicidas, pero solo la primera y cuarta aplicación fue en el orden descrito anteriormente aunque en la cuarta aplicación se eliminó Dicamba (por toxicidad) y se colocó Oxadiazon (2 lt/ha) en su lugar, la segunda, tercera y quinta aplicación fueron solo con Glifosato (10 lt/ha) para todos los tratamientos.

Se trabaja en el terreno de 5 plantas y se toman 3 como parcela útil. Las variables que se miden son conteos a la correhuela a los 15 días después de la aplicación y posteriormente conteos cada 30 días, continuándose hasta que la maleza rebrota o aumenta su población en cantidad necesaria para una siguiente aplicación.

El análisis estadístico, se aplica a rendimiento de uva (ton/ha), grados Brix y a rendimiento de azúcar (ton/ha.). Después de 20 meses de iniciado el trabajo y haber realizado 5 aplicaciones y 2 cosechas, los resultados nos indican; que de donde se ha aplicado dos veces 2,4-D Amina 6 + 3 Glifosato y donde se ha aplicado 5 veces Glifosato, se ha eliminado un 72% de la población de correhuela, para ser los mejores tratamientos. Los análisis a rendimiento de uva, grados Brix y rendimiento de azúcar no han detectado diferencia significativa en los dos ciclos, aunque los testigos enhierbados han tenido los mayores porcentajes de pudrición de racimos. Por otra parte se han tenido los costos/ha para cada uno de los tratamientos evaluados, obteniéndose una mayor utilidad en donde no se ha realizado aplicación; sin embargo, es de esperarse que los efectos de eliminar la maleza en el viñedo sean vistos en los próximos años; ya que en el presente los rendimientos son significativamente iguales.

INTRODUCCION

De los frutales explotados en la Costa de Hermosillo, la vid es uno de los que otorga la mayor utilidad económica, sin embargo, los viñedos de esta región se ven atacados por una serie de factores que provocan bajas en la calidad y rendimiento anual de la fruta, además de una disminución en la vida útil de la planta. Dentro de estos factores, las malas hierbas ocupan un lugar importante, ya que más de un 80% de los viñedos tienen infestaciones que son de consideración como para aplicar un método de control, esto considerando los últimos reconocimientos hechos con los productores.

Parte de dichos levantamientos nos indican que de las malas hierbas presentes en vid, Correhuela Convolvulus arvensis infesta un 71% de los viñedos, si bien es cierto en mayor o menor grado de infestación dentro de cada campo, lo importante es que está presente y dadas sus características de crecimiento, desarrollo, propagación y duración la convierten en una de las malezas problemáticas, ya que su control cuando llega a hacerse es muy difícil. De los métodos para control de correhuela, el control químico (uso de herbicidas) es el que hasta ahora ofrece los mejores resultados; sin embargo, estos combates solo eliminan parcial y temporalmente a la maleza. Por lo que, en este estudio por segundo año consecutivo, se evalúa la efectividad de algunos herbicidas sobre correhuela, realizando aplicaciones periódicas para de ser posible, obtener una erradicación por ha., y la utilidad posible.

ANALISIS DE LITERATURA

En California al hablar de control mecánico de correhuela mencionan que: con pasos de rastra continuos por las calles del viñedo puede mantenerse bajo control la maleza y facilitar las labores; para las hileras de plantación la maleza puede ser asperjada con "weed oil" puede causar daños en viñedos jóvenes. (4)

Para el control químico de esta maleza, se han realizado y se realizan actualmente gran cantidad de pruebas, resultados de algunos de ellos son los siguientes: varios autores mencionan que un métodos de controlar correhuela en viñedos, es con Amina 2, 4-D o bien MCPA, generalmente 2,4-D es permitido para usar se en los viñedos de Estados Unidos por la Administración Federal de Alimentos y Drogas, mientras que el MCPA, solo tiene pendiente de registro.

También indican que debe tenerse precaución de no mojar el follaje para evitar malformaciones en hoja y racimos, y debe usarse cuando la vid se encuentre en descanso, pudiendo hacerse uso de equipos especiales (bajo volumen) para aplicación dirigida al follaje de la maleza (4, 6).

Aplicaciones realizadas en viñedos chilenos de 12 años de edad con varos herbicidas (2,4-D, Aminotriazole, Krenite y Round-up) para el control de correhuela, indican que después de un año de aplicación, Krenite a dosis 20 lt/ha y mayores poseen un control efectivo sobre rebrotes de la correhuela (5). Una secuencia de 4 años de pruebas en Italia, resume el Round-up da controles excelentes de malezas perennes en dosis de 10-12 lt/ha (2).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se está llevando a cabo desde enero de 1981, con un agricultor cooperante en el Campo Agrícola "La Casita" ubicado en el Km. 4 en la Calle 12 Sur de la Costa de Hermosillo, Son.

Los tratamientos aplicados durante el primer año de estudio (1981) se muestran en el Cuadro No. 1.

Para el segundo año de estudio (1982) hubo necesidad de cambiar el tratamiento (Dicamba) por haber ocasionado daños tóxicos al cultivo, quedando de la manera siguiente los tratamientos y aplicaciones.

El diseño estadístico es un completamente al azar con 3 repeticiones. Las parcelas constan de 5 plantas, tomando como parcela útil 3 plantas de cada repetición, las cuales están separadas 2.5m entre plantas y 4 m entre calles. Se trabajó sobre el cultivar Carignane y la plantación es de 5 años de edad.

La conducción de labores comunes al viñedo (riegos, fertilización, plagas, etc.) está siendo de acuerdo a como las realiza el productor: a excepción del control de correhuela. Las aplicaciones para el control y erradicación de esta maleza se realizan conforme a lo descrito en los Cuadros 1 y 2, siendo con mochila de motor manual Robn RS03, equipada con 2 boquillas 8004, que han aplicado un gasto variable de agua que va desde los 400 a 600 lt/ha. La aspersión se realiza a un metro de cada lado de la hilera de plantación y, hasta el momento han sido necesarias 5 aplicaciones (hechas el 20 de febrero, 26 de mayo y 26 de julio de 1981 y en 1982 se aplicó el 17 de marzo y 15 de junio, de las cuales se muestran resultados.

VARIABLES QUE ESTÁN SIENDO MEDIDAS SON: conteos sobre la población de guías de correhuela y su tamaño (cm) por ha. Estos conteos se realizan por el centro de la hilera de plantación, con marcos de madera que miden 0.25 m^2 ; los resultados de estas mediciones están sirviendo para detectar el momento de la siguiente aplicación, pudiendo determinar así el período de efectividad del herbicida usado, observando a la vez cualquier efecto tóxico sobre el cultivo. El análisis estadístico se ha aplicado durante los dos años de evaluación a: Rendimiento de uva (ton/ha), "Brix y a Rendimiento de azúcar (kg/ha).

RESULTADOS Y DISCUSION

Después de dos años de haber iniciado el estudio, se presenta en forma condensada los resultados más importantes:

La población de correhuela se ha ido disminuyendo en forma notable después de cada aplicación (3 aplicaciones en 1981 y 2 en 1982), esto puede comprobarse en la Figura 1, en donde se han acumulado las poblaciones de correhuela encontrada a través de los 19 conteos, sobresaliendo como mejores combinaciones para la erradicación de esta maleza, donde se ha aplicado 2 veces, 2,4-D Amina 6 + 3 veces Glifosato y donde se ha tratado 5 veces con Glifosato. Los anteriores tratamientos si se comparan con su población final acumulada y la del testigo enhierbado, se obtiene que se ha logrado erradicar un 72% de la población de correhuela en el terreno experimental.

Por otra parte, el crecimiento observado en las guías de la maleza, se anota en la Figura 2, marcando con flechas la época de las 5 aplicaciones, la tendencia que se marca es que las guías de la maleza crecen más en el testigo enhierbado y menos en donde los controles han sido mejores, sin embargo, debe hacerse notar que aun cuando no exista aplicación de herbicida para correhuela, (testigo enhierbado) en los meses calientes del año (junio, julio y agosto), esta maleza crece y desarrolla en menor grado porque el clima no le es favorable. Esto se comprueba en la misma figura 2 en la línea que representa al testigo sin aplicación; obsérvese como en los dos años de estudio, ha ocurrido el mismo fenómeno en la dinámica de crecimiento, el cual fue mas marcado en el ciclo 1982.

De acuerdo a lo expuesto en el párrafo anterior, puede decirse que el efecto de los herbicidas sobre la maleza ha sido positivo, sin embargo, no es el único parámetro de evaluación; por lo que en el Cuadro 3, se presentan los rendimientos de uva, grados brix y rendimiento de azúcar obtenido en el primer ciclo de estudio (1981). Los rendimientos de uva son estadísticamente iguales en el testigo sin aplicación, 3 veces Glifosato, Krenite + 2 veces Glifosato y el testigo limpio. Esto se pensó que ocurría, porque era el primer año de evaluación y el viñedo había estado infestado por la maleza al menos por 4 años (edad del viñedo), en este mismo cuadro nótese como los productos fenóxicos utilizados (Dicamba, Butírac y 2,4-D Amina 6) muestran los rendimientos menores y son significativamente iguales entre sí.

De los anteriores, solo el producto Dicamba, fué el que mostró daños tóxicos visibles. En cuanto al contenido de grados Brix medidos al momento de la cosecha, no existió diferencia significativa, aunque hubo cierta tendencia una mayor madurez y contenido de azúcar en aquellos tratamientos que estuvieron libre de la maleza, esto quizás a que estaban más expuestos a la luz y al aire, caso contrario en el testigo sin aplicación en el cual la maleza cubre como enredadera a la plantación, lo que disminuye aereación y luminosidad y por otra parte aumenta el porcentaje de pudrición.

Ya que el cultivar establecido es Carignane, el cual produce uva para uso industrial, de los rendimientos de uva y el contenido de grados brix se obtuvo el rendimiento de azúcar para cada uno de los tratamientos y en ellos se puede apreciar como los tratamientos con mejor rendimiento de uva, fueron los que tuvieron los mayores rendimientos de azúcar, a excepción del testigo enhierbado en donde si existió una alta producción, pero esta, tenía grado de azúcar mas bajo y un mayor porcentaje de pudrición.

La cosecha obtenida el presente ciclo (1982) se presenta en el Cuadro 4. Para ninguno de los parámetros se detectó diferencia estadística significativa, sin embargo, el rendimiento de uva podemos observar tiene diferencias de mas de 7.5 ton/ha entre el tratamiento que dió el mayor rendimiento (Krenite + Glifosato) y el de menor rendimiento (Butírac + Glifosato).

Además, debemos hacer notar que por segundo año consecutivo, es nula la influencia en rendimiento por el hecho de eliminar la correhuela del terreno, ya que el testigo enhiervado produjo solo 1.0 ton/ha menos que los tratamientos de mejor control (Glifosato y 2,4-D Amina + Glifosato). En la columna siguiente del mismo cuadro, se anotan los grados brix, los cuales fueron mas uniformes y solo en el tratamiento de mayor rendimiento (Krenite + Glifosato) se observó una baja en el valor de grados brix. Como ya se anotó, el punto de mayor importancia en la producción de uva para industria es la cantidad de azúcar/ha que se produzca, ya que con base en ello se hará el pago al viticultor, en esta variable tampoco existió diferencia significativa, pero los rendimientos de azúcar fueron ligeramente mayores al testigo enhiervado en los tratamientos de Krenite + Glifosato, Glifosato + Glifosato y 2,4-D Amina + Glifosato.

Por último en el Cudro 5, se hace una consideración de los costos que ocasionaría a la fecha de noviembre 1982 el control de correhuela, con cada uno de los tratamientos que se evaluan. Estos costos son tomando en cuenta todos los gastos en las cinco aplicaciones, y se anota en dicho cuadro el costo del herbicida/ha, la mano de obra/ha, el costo total por controlar correhuela/ha, el valor de la producción en los dos ciclos de estudio y al final, la utilidad posible descontando solo el control de correhuela/ha. Como puede observarse el valor de la producción en los tratamientos de mejor control y rendimiento (2,4-D Amina + Glifosato + Glifosato y Krenite + Glifosato) son mayores o iguales que el testigo enhiervado; sin embargo, como en este último tratamiento no se hizo ninguna inversión, la utilidad que se obtiene es más alta, y es 32 mil peso/ha menos en el caso de 2,4-D Amina + Glifosato, 27 mil pesos/ha menos en Glifosato y 7 mil pesos menos/ha en la combinación Krenite + Glifosato, todo lo anterior comparado con el testigo sin tratamiento.

El anterior es un punto de mucha importancia ya que si bien ahora se observa que el viñedo no sufre por la invasión de correhuela, no sabemos hasta que año de producción podrá mantenerse así. Es de esperarse que en un futuro los rendimientos de la vid enhiervada bajen, lo que repercutirá en la vida útil del viñedo, mientras que donde los controles han sido aceptables y se ha erradicado parte de la población de la maleza los rendimientos a esperar son mayores o al menos se mantendrá la producción de acuerdo a la edad de la planta.

Por otra parte, una situación a favor del uso de herbicidas es que los costos presentados son realizando aplicaciones totales por ha, y como al iniciar con aplicaciones consecutivas de herbicidas, el área a tratar cada vez será menor, por lo que los costos por ha. también serán menores.

CONCLUSIONES

1. Se han obtenido controles aceptables en los tratamientos donde se ha aplicado 2 veces 2,4-D + 3 veces Glifosato, 5 veces Glifosato y 2 veces Krenite + 3 veces Glifosato, lográndose eliminar un 72% de la población de correhuela.
2. Los crecimientos longitudinales de las guías, han sido menores en los tratamientos de mejor control y mayores en el testigo sin aplicación.
3. Después de dos años de obtener cosecha y analizarla estadísticamente, el rendimiento de uva (ton/ha), no ha mostrado diferencia estadística significativa y el comportamiento de grados brix y rendimiento de azúcar ha sido similar. Sin embargo, fuera de la significancia estadística, puede observarse ligera tendencia de mayor producción en los tratamientos de mejor control de maleza.
4. Los análisis de costos realizados en los dos ciclos han dejado constancia del alto valor que representa el controlar correhuela por medios químicos, sin embargo, estos costos por control químico quedan muy inferiores si la eliminación de la maleza se efectua en forma manual.

5. Dado que hasta el momento los rendimientos de uva han sido semejantes donde se controla o no se controla la correhuela, es lógico pensar que la utilidad es mayor donde no se ha aplicado ningún tratamiento, pero es importante aclarar que las producciones que ahora se obtienen, en un futuro (3 o 4 años) tiendan a bajar en los tratamientos enhierbados, mientras que en los tratamientos libres de correhuela, los rendimientos es de esperar se aumenten o al menos se sostengan año con año.

LITERATURA CITADA

- Acosta, N.S., et. al. 1977. Combate de Malas Hierbas en viñedos en la Comarca Lagunera. Folleto No. 30. CIANE-INIA-SARH.
- Cavallazi, M.; Faravelli, E. 1977. Round-up for control of perennial weeds in vineyards, In: WEED ABSTRACTS. 1981. 30 (3): 105.
- Contreras, de la C.E. 1979. Aplicación de herbicidas post-emergente para el control de correhuela en el cultivo de la vid. Reporte Técnico. CAECH-CIANO-INIA-SARH. (INEDITO).
- Lange, A.H.; L.A. Lider; O. A. Leonard. 1974. Chemical weed control in vineyards, University of California. (USA) Leaflet 216. Davis, California, USA.
- Rojas, L.G.A. 1977. The use of Krenite in vines to control bindweed. In WEED ABSTRACTS. 1981. 30 (2): 69.
- Winkler, A.J. , et. al. 1977. GENERAL VITICULTURE. University of California. Bekerly, Ca. (USA) p. 379.

CUADRO 1. PRODUCTO, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION DE HERBICIDAS EN VID PARA EL CONTROL DE CORREHUELA. CAECH-CIANO. 1981-81.

TRATAMIENTOS/APLICACIONES			DOSIS lt M.C./HA	
1ra (20 FEB)	2da (26 MAY)	3ra (26 JUL)	1ra	2da y 3ra
1. 2, 4-D Amina 6	GLIFOSATO	GLIFOSATO	1.25	10.0
2. DICAMBA	GLIFOSATO	GLIFOSATO	1.25	"
3. GLIFOSATO	GLIFOSATO	GLIFOSATO	10.0	"
4. BUTIRAC 200	GLIFOSATO	GLIFOSATO	1.25	"
5. KRENITE 4-EC	GLIFOSATO	GLIFOSATO	15.0	"
6. TESTIGO LIMPIO				
7. TESTIGO ENHIERBADO				

CUADRO 2. PRODUCTO, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION DE HERBICIDAS EN VID PARA EL CONTROL DE CORREHUELA. CAECH-CIANO 1982-82.

TRATAMIENTOS/PLANTACIONES		DOSIS Lt M.C./HA	
4ta (17 MAR)	5ta (15 JUN)	4ta	5ta
1.- 2, 4-D Amina 6	GLIFOSATO	1.25	10.0
2.- OXADIAZON	GLIFOSATO	2.0	"
3.- GLIFOSATO	GLIFOSATO	10.0	"
4.- BUTIRAC 200	GLIFOSATO	1.25	"
5.- KRENTIE 4-EC	GLIFOSATO	15.0	"
6.- TESTIGO LIMPIO			
7.- TESTIGO ENHIERBADO			

CUADRO 3. RENDIMIENTO, GRADOS °BRIX Y AZUCAR/HA, AL REALIZAR APLICACIONES CONSECUTIVAS PARA EL CONTROL DE CORRHUELA. CAECH-CIANO. 1981-82

<u>TRATAMIENTOS/APLICACIONES</u>			<u>RENDIMIENTO</u>		<u>RENDIMIENTO AZUCAR</u>
1ra (20 FEB)	2da (26 MAY)	3ra (26 JUL)	KG UVA/HA	GRADOS °BRIX	KG/HA
1	TESTIGO ENHIERBADO		14.306 a*	17.09 a*	2.053 a b c*
2	GLIFOSATO	GLIFOSATO	14.029 a	17.53 a	2.458 a b
3	KRENITE	GLIFOSATO	13.921 a	17.19 a	2.549 a
4	TESTIGO LIMPIO		13.850 a	17.73 a	2.438 a b
5	BANVEL	DICAMBA	10.756 a b	17.26 a	1.452 c
6	BUTIRAC	GLIFOSATO	9.871 b	17.13 a	1.690 b c
7	2, 4-D A 6	GLIFOSATO	9.754 b	17.66 a	1.725 a b c
			C.V. = 15%	C.V. = 4%	C.V. = 21%

* Separación de Medias por Duncan 5%

CUADRO 4. RENDIMIENTO, GRADOS °BRIX Y AZUCAR/HA EN VID, AL REALIZAR APLICACIONES CONSECUTIVAS PARA EL CONTROL DE CORREHUELA, CAECH-CIANO. 1982-82.

<u>TRATAMIENTOS/APLICACIONES</u>		<u>RENDIMIENTO</u>		<u>RENDIMIENTO AZUCAR</u>
4TA (17 MAR)	5ta (15 JUN)	KG UVA/HA	GRADOS °BRIX	KG/HA
1. KRENITE	GLIFOSATO	26,580 a*	15.5 a*	4,166 a*
2. GLIFOSATO	GLIFOSATO	22,900 a	16.3 a	3,716 a
3. 2, 4-D Amina 6	GLIFOSATO	22,100 a	16.8 a	3,699 a
4. TESTIGO ENHIERBADO		21,910 a	16.1 a	3,524 a
5. OXADIAZON	GLIFOSATO	21,500 a	16.1 a	3,478 a
6. TESTIGO LIMPIO		20,710 a	16.6 a	3,442 a
7. BUTIRAC	GLIFOSATO	19,030 a	16.0 a	3,021 a
		C.V. = 21.6 %	C.V. = 5.0 %	C.V. = 21.5%

* Separación de Medias por Duncan 5%.

CUADRO 5. COSTO DE APLICACION Y UTILIDAD EN EL CONTROL DE CORREHUELA EN VID DURANTE DOS AÑOS. NOVIEMBRE 1982.

APLICACION/TRATAMIENTO		COSTO HERBICIDA	MANO DE OBRA	COSTO CONTROL CORREHUELA	VALOR PRODUCCION	UTILIDAD
1ra y 4ta	2da, 3ra y 5ta	MILES \$/HA	MILES \$/HA	MILES \$/HA APLICADA	MILES \$/HA	MILES \$/HA
1. 2,4-D A 6	GLIFOSATO	27,427	1.8	29,227	210,600	181,373
2. BANVEL, RONSTAR	GLIFOSATO	28,735	1.8	30,535	192,564	162,029
3. GLIFOSATO	GLIFOSATO GLIFO-SATO	46,450	1.8	48,250	234,756	186,506
4. BUTIRAC	GLIFOSATO	28,424	1.8	30,224	180,980	150,756
5. KRENITE	GLIFOSATO	45,925	1.8	47,725	254,468	206,743
6. TESTIGO LIMPIO (22 DESHIERBES)	-	-	88,0	88,000	222,616	134,616
7. TESTIGO ENHIERBADO	-	-	-	-	213,696	213,696

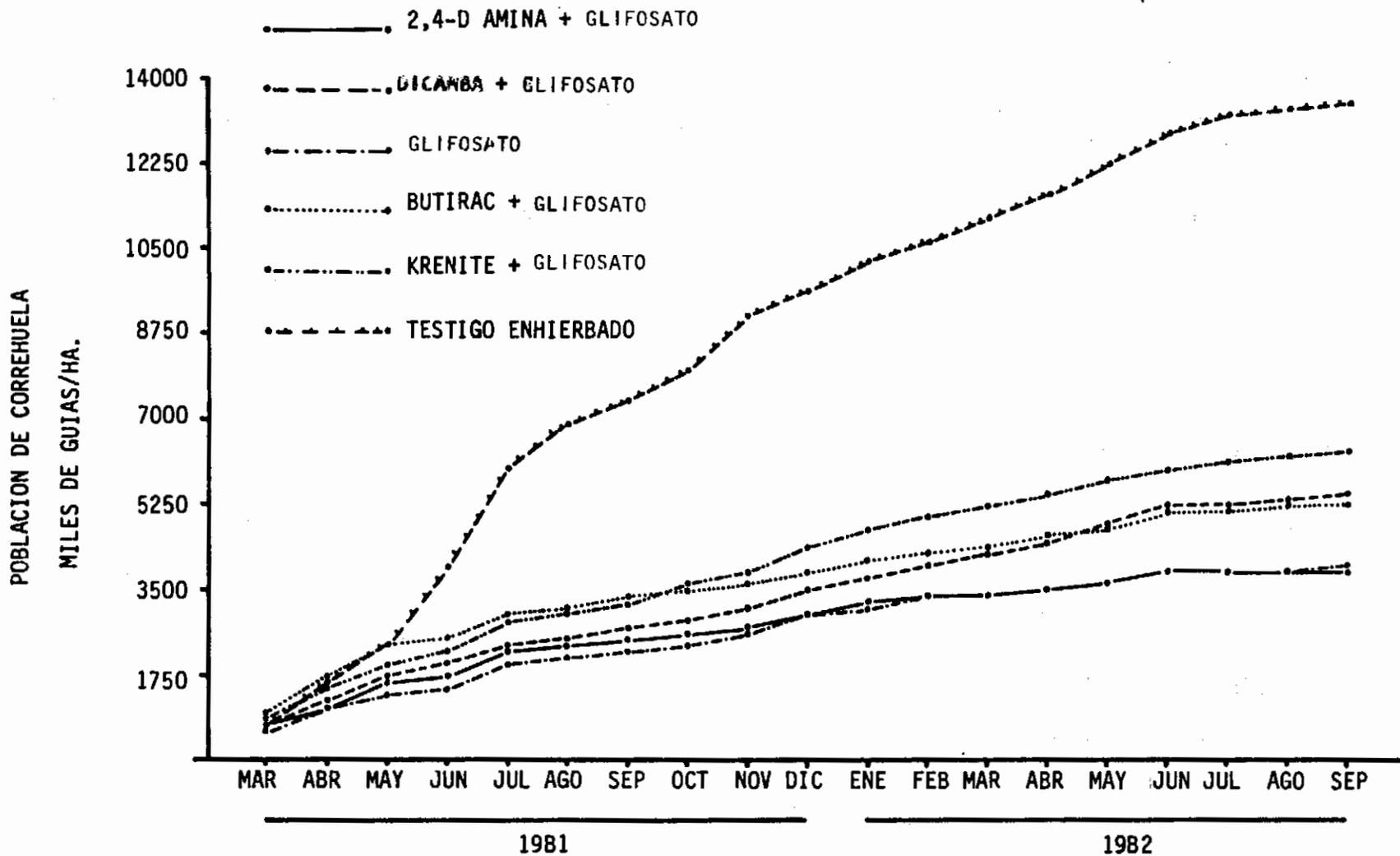


FIG. 1.- POBLACIONES DE CORREHUELA ACUMULADA EN LOS TRATAMIENTOS DESPUES DE DOS AÑOS. CAECH-CIANO. 1981-82.

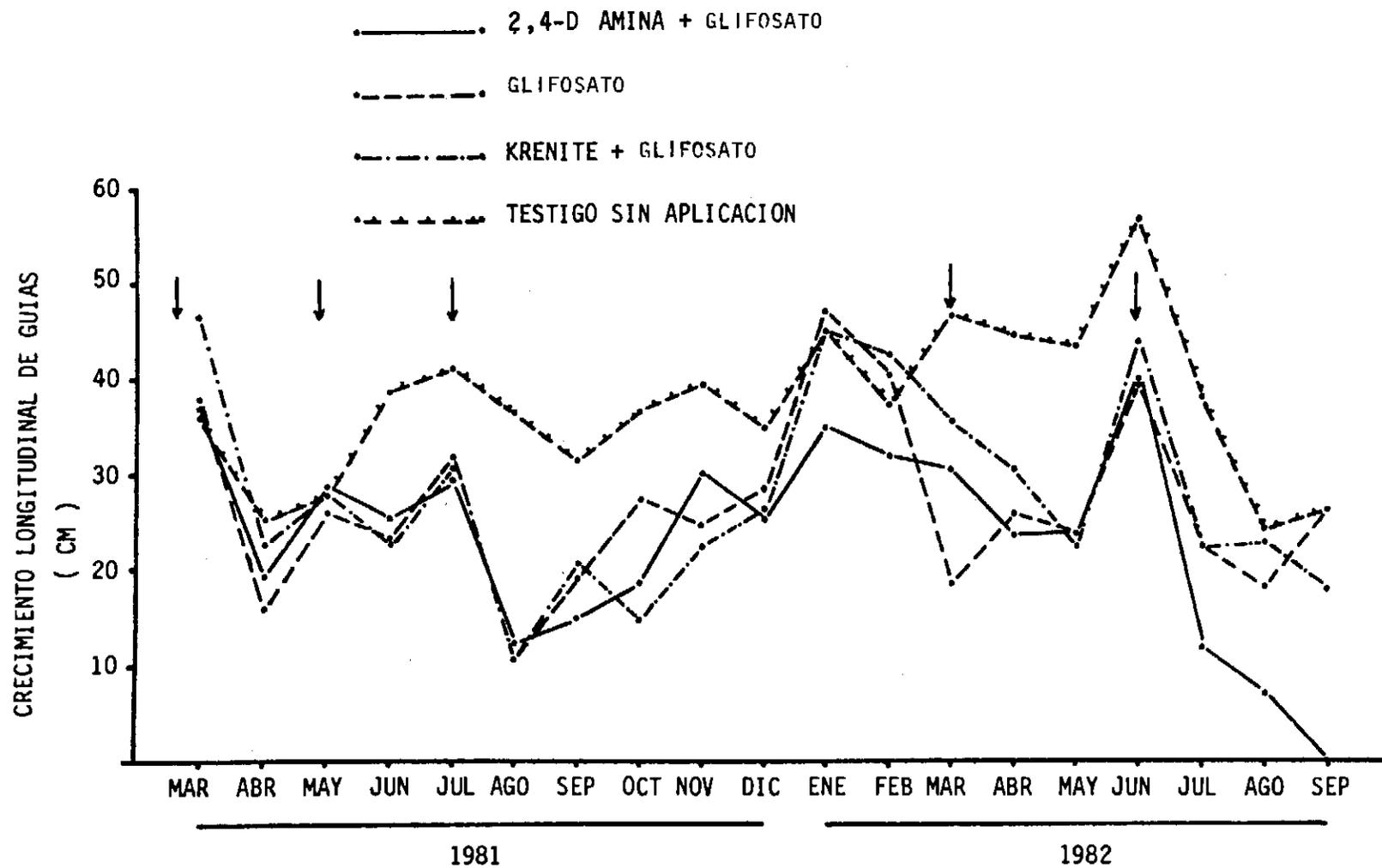


FIG. 2.- DINAMICA DEL CRECIMIENTO LONGITUDINAL DE LAS GUIAS DE CORRHUELA EN TESTIGO SIN APLICACION Y LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS. CAECH-CIANO. 1981-82.

RESUMEN

Uno de los avances más notorios de los últimos años obtenidos por el CIANO, para mejorar la tecnología de producción de trigo, es el cambio en el patrón convencional de siembra del cultivo. Ya que el establecimiento de los sistemas de siembra en surcos para trigo, da facilidades para un mejor control integral de las malezas, factor prioritario y limitante en la producción de cereal; además de que se le presenta al productor varias ventajas en comparación con el sistema convencional como es: ahorro en la cantidad de semilla de siembra utilizada por ha., menor problema de acame, menor contaminación ambiental por el uso reducido de agroquímicos y una disminución en los costos globales de producción. Se presentan diferentes referencias sobre los estudios realizados por varios investigadores del CIANO y el autor, en los sistemas de siembra de trigo en surcos y sus variantes.

Los principales resultados de dichos estudios y comparaciones pueden resumirse de la siguiente manera: a) Los mejores sistemas de siembra en surco son: surcos a 60 cm. con una hilera de siembra, Camas a 90 cm. con doble hilera de siembra a 30 cm. b) Las mejores densidades de siembra para el trigo en surcos son: 40 kg. de semilla/ha. para trigo en surcos a 60 cm y 60 kg de semilla/ha para trigo sembrado en Camas a 90 cm. c) Las fechas óptimas para el cultivo o escarda (Control Mecánico) es a los 30 días después de la emergencia del cultivo. d) El Control Químico para las hierbas se realiza en post-emergencia y con aplicaciones en banda por el lomo del surco. 6) En comparación de los sistemas convencional y surcos se les ha tomado tallos por planta, espigas por metro cuadrado, tamaño de espigas y altura de planta, mostrándose solo diferencia a favor del sistema de surcos en tallos por planta y tamaño de espigas. f) La mayoría de las evaluaciones conducidas para la comparación de los sistemas de siembra (convencional y surcos) y la competencia entre malezas confirman que los rendimientos de grano (kg/ha) y peso hectolítrico son estadísticamente iguales; sin embargo, cuando el trigo se siembra en surcos posee una mejor competencia contra las malezas. g) Las principales desventajas que se han observado para los métodos de siembra en surcos son: bajas en rendimiento si no se presentan temperaturas favorables para el amacollamiento, problemas con pájaros durante la emergencia - los que bajan la población de plantas y por consecuencia el rendimiento, se requiere de mayor precisión a la siembra y durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo.

INTRODUCCION

En México, la mayor superficie de siembra con trigo, se localiza en el estado de Sonora al noroeste del país, el cual en el último ciclo 1981-82, produjo alrededor de 1'700,000 tons de grano en una superficie aproximada de 350 mil has. manteniéndose como principal productor al aportar un 45% de la producción nacional (1).

De acuerdo con lo anterior, el agricultor de la región, tradicionalmente ha sembrado trigo, empleando para ello una tecnología avanzada de producción, que se caracteriza por altos insumos, lo que eleva los costos de producción, que se caracteriza por altos insumos, lo que eleva los costos de producción, razón por la cual se reducen las ganancias ya que se debe de considerar que el trigo no es de los cultivos más redituables, de los que se explotan en el área.

Los resultados de investigación del CIANO en los últimos años, han propuesto a la siembra de trigo en surcos como una alternativa de solución a los diferentes problemas que presenta la tecnología de producción de trigo. Realizando en este trabajo un resumen de algunos de estos estudios, hechos por varios investigadores del CIANO, a los que se agradece su colaboración por la información proporcionada.

* CAECH - CIANO - INIA - SARH

(1) Fuente: SARH.

PROBLEMATICA

No obstante las magníficas cualidades de la zona para cultivar el cereal, diversas causas año con año afectan los rendimientos del cultivo; dentro de ellas el problema sanitario de las malas hierbas ocupa un lugar preponderante, ya que el sistema convencional de siembra ha dispersado y generalizado las especies de maleza. Dentro de ellas las que alcanzan mayor distribución y daño son la Avena silvestre (*Avena fatua*) y el Alpistillo (*Phalaris minor*) que se encuentran presentes en más del 60% del área de siembra en el noroeste de México; además de esto, la mayoría de los campos tienen diferentes niveles de infestación de maleza de hoja ancha.

El productor de la región elimina estas malas hierbas de una o varias maneras: aumentando la densidad de semilla/ha, propiciando aumento en costos y en ocasiones acame del cultivo; sembrado en húmedo, para con el paso de rastra anterior a la siembra controlar la primera "tanda" de maleza; usa también herbicidas de tipo hormonal con el fin de que retrasen el crecimiento de las hierbas y el trigo por competencia las supere. Estas aplicaciones son hechas generalmente con avión, resultan costosas y en ocasiones no resultan totalmente efectivas, observándose como todos los ciclos se escapan "tandas" o generaciones de hierbas, lo que ha incrementado su área de infestación, además de que logran sobresalir a la altura del cultivo al final del ciclo, dificultando con ello la cosecha y ocasionando pérdidas por la mezcla del grano de trigo con la semilla de maleza.

PRIMERAS INVESTIGACIONES

Los estudios preliminares sembrando trigo en forma diferente al sistema tradicional fueron realizados en 1961 por el Dr. Laird y el Ing. Aguilar, ellos efectuaron en el Valle del Yaque, una evaluación en las que las hileras de trigo se separaron a 17.5, 35.0, 52.5 y 70.0 cm. Su conclusión fue que el trigo rinde igual a estas diferentes distancias.

Años después, en 1968, el Dr. Moreno (CIANO), y el Dr. Laird (CIMMYT), realizaron un experimento con las mismas separaciones anteriores pero agregaron combinaciones de tres dosis de nitrógeno (0, 100 y 200 kg/ha). La información resultante, no marcó diferencia en rendimiento para las separaciones entre hileras y las diferentes dosis de nitrógeno. Sin embargo, y de acuerdo a como se manejó el trabajo, se observó que bajando a una cuarta parte la densidad de siembra (hileras a 70 cm.), el trigo compensaba la falta de semilla con un mayor amacollamiento, sin tener bajas en rendimiento. En el curso de los siguientes años se realizaron algunos trabajos, sin lograr tener resultados sobresalientes, posteriormente trabajos del Dr. Moreno en 1974, donde evaluaba dosis de nitrógeno y fósforo en dos sistemas de siembra; arrojaron más resultados de los comparados, ya que si bien los rendimientos de trigo disminuyeron entre un 5 y 7%. En los sistemas de surcos a 70 cm., se observó que la cantidad de malas hierbas en la siembra en surcos fueron mucho menores que en el sistema tradicional. La respuesta a nitrógeno tuvo menos efecto en el sistema surco, lo que daba a pensar que el trigo en surcos se necesita de menor cantidad de nitrógeno para obtener el mismo rendimiento (1).

INVESTIGACION DIRIGIDA

A partir de 1978 se inició en CIANO, la investigación en productividad en trigo, su finalidad específica es la de generar tecnología de producción para el método de siembra en surcos. De aquel entonces a la fecha se han realizado diversos trabajos de investigación que abarcan ramas diversas de la producción como: mejoradores y fertilidad de suelos, respuesta a riegos, densidades de siembra, población de plantas, separación de hileras, efectos en fecha de siembra, adaptación de genotipos a los sistemas de surcos, emergencia de las plántulas, fechas de cultivo, control químico de maleza en aplicaciones en banda y totales. Buscando con todo lo anterior, el integrar un paquete tecnológico para la producción de trigo en surcos.

Los resultados de todos los estudios, han sido en su mayoría satisfactorios, sin embargo, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer lo más relevante de dichos estudios en lo que se refiere al control de malezas, materia por la cual se justifica el establecimiento del método de trigo en surcos.

CULMINACION Y DESCRIPCION DE LOS METODOS

Un aspecto importante y básico antes de sembrar el trigo en surcos, es el de saber que pasa en el sistema convencional al disminuir la densidad de siembra. Por lo que el Dr. Salazar (CIANO) et. al. en el ciclo 1979-80 evaluó diferentes densidades de siembra con la variedad CIANO T-79, y los resultados que se obtuvieron se presentan en el Cuadro No. 1.

Esta información indica que con la variedad empleada, CIANO T 79, la producción de trigo no se modifica por el cambio de la densidad de siembra en los límites estudiados. Esto nos da como conclusión que cuando las densidades de siembra son menores, las plantas de trigo compensan la falta de semilla con un mayor número de hijuelos, siempre y cuando el clima lo favorezca y la variedad utilizada tenga alta capacidad de amacollamiento.

Confirmando lo anterior está la comparación de genotipos y sistemas de siembra del Cuadro No. 2, la cual se obtuvo en trabajos del Dr. Salazar y colaboradores.

Como puede observarse en este Cuadro, no todos los genotipos rinden adecuadamente en el sistema de surcos, ya que los rendimientos de Pavon F 76 y Torim F 73 se redujeron considerablemente. Por lo que la sugerencia es sembrarlas bajo el método convencional.

Las demás variedades prosperan igual en ambos métodos, sin embargo, el factor que determina el amacollamiento y por lo tanto el número de espigas por metro cuadrado, es la temperatura, la cual está directamente ligada a la fecha de siembra. Por lo que las mismas variedades anteriores fueron probadas en diferentes fechas de siembra, marcándose la interacción de los factores estudiados en el Cuadro No. 3.

Con lo mencionado en éste Cuadro, se confirma que todas las variedades que pueden adaptarse a la siembra en surcos rinden más que el sistema convencional, cuando se siembran temprano (antes del 15 de diciembre) ya que siembras de enero bajan drásticamente el rendimiento del trigo en surcos a excepción del triticale Var. CANANEA Tc1 79, que mostró producciones mayores en el método de surcos en las tres fechas de siembra.

Ahora bien, con los estudios anteriores, ya podemos definir que el trigo puede sembrarse en surcos, con menos cantidad de semilla por ha. utilizando variedades que posean buena capacidad de amacollamiento y haciendo las siembras temprano. Quedándonos por describir cuales son los métodos de surcos que mejores resultados han mostrado.

Se han propuesto para su explotación dos variantes para la siembra en surcos:

- a) Surcos a 60 cm. con una hilera de siembra: Utilizando una densidad de 35-45 kg de semilla por ha, el establecimiento de este método se efectúa de la siguiente manera: después de preparar en forma normal el terreno (subsoleo, barbecho, rastro, nivelación) se marca el terreno con surcos a 60 cm. y se siembra sobre el lomo de los surcos, utilizando la sembradora de sorgo.
- b) Surcos anchos a 90-92 cm. con dos hileras de siembra separados a 30 cm. utilizando una densidad de 50-60 kg. de semilla por ha. Para su establecimiento una vez terminada la preparación del terreno hasta nivelación, se realiza el surcado a 90-92 cm., sembrando después dos hileras sobre el lomo del surco, separada cada una de ellas 30 cm. La sembradora más apropiada, es la triguera chica de tres punto, pudiendo utilizarse cualquier otra sembradora haciendo las modificaciones necesarias para tener una precisión adecuada.

La definición de los nuevos métodos de siembra, viene a dar una opción para el productor regional, sobre todo para aquel en los que los problemas con maleza anual son graves y determinantes para los rendimientos de este cereal. Por lo que a continuación se presentan resultados de estudios hechos sobre sistemas de siembra en surco y convencional, en donde se evaluaron tanto el control químico como el mecánico.

El Cuadro No. 4 de Resultados, fue obtenido por el Ing. Fierros (CAEMAY-CIANO) en el ciclo 1979-80. En los análisis estadísticos, los valores del cuadro no tienen significancia estadística entre métodos de siembra, lo cual indica que el trigo rindió igual en los sistemas convencional, como en surcos. Si se observan las medias, puede notarse que a pesar de la nula significancia, los sistemas de surcos (1 y 2 hileras) superan en rendimiento a los métodos convencionales, tanto cuando existió control de la maleza, como cuando esta no se controló. Esto deja en claro que el trigo en surcos, posee ventajas de competencia contra la maleza cuando ésta no se combate y los daños que le causa al trigo, son menores que cuando el trigo es sembrado en forma convencional. Cabe mencionar del referido cuadro, que el control químico fue hecho con tres herbicidas (MATAVEN, CARBYNE E ILOXAN) en parcelas separadas, por lo que la media que se presenta es del promedio de los tratamientos con herbicidas, ya que no se presentó interacción herbicida-método de siembra.

No obstante de que la Avena silvestre y Alpiñillo son las malezas anuales más comunes y distribuidas en el área triguera, también no dejan de ser importantes las infestaciones de malezas anuales de hoja ancha, las cuales en una gran diversidad de especies se presentan año con año, resintiéndose de la misma manera el trigo daños y bajas en su rendimiento. Es por ello que parte de estudios hechos por el autor de este trabajo, en los sistemas de siembra en surcos, ha sido el de establecer los herbicidas (control químico) a aplicar en banda para el control de malezas anuales de hoja ancha, y la fecha de cultivo (control mecánico) óptima, para eliminar a dichas hierbas del fondo de los surcos; en el Cuadro No.5 se presentan y discuten sus resultados.

Los promedios de control obtenidos indican que Brominal y Estamine, dan los mejores controles y controles moderados pero aceptables con Bentazone y Metribuzina, sin embargo, lo más importante está en los testigos de comparación (fechas de cultivo), en donde el cultivar temprano (20-30 días de emergencia del trigo), logró eliminar malezas pequeñas que crecían sobre el lomo del surco, esto no sucedió cuando el cultivo fue a los 40 días ya que para esa fecha la altura de las malezas es mayor y no logra arrojarse con el movimiento de tierra hecho por la cultivadora. Esto nos mostró que aún sin aplicar herbicida en la banda de siembra, con solo cultivar el fondo del surco tiene efectos de control sobre parte de la población que crece por la hilera de siembra. Sin embargo, los resultados del control mecánico (fechas de cultivo) de este trabajo, fueron evaluados solo en el fondo del surco, obteniéndose lo que aparece en el Cuadro No. 6.

La media de los valores obtenidos al aplicar las diferentes fechas de cultivo, indica que no existe diferencia en el control de las malezas si se cultiva a los 20, 30 o 40 días, sin embargo, se marca la diferencia al no existir cultivo, el cual alcanza un 74%, pero se debe considerar que la aplicación de los herbicidas por el lomo del surco, bien pudo tener un pequeño efecto de control, además de la misma competencia interespecífica entre la población de malezas y el testigo.

Al obtener de esta evaluación su rendimiento de grano y analizarlo estadísticamente se encontró el acomodo del Cuadro No. 7.

Estos rendimientos no mostraron diferencia estadística significativa, para los factores comparados, control químico (efecto de herbicidas) y control mecánico (fecha de cultivo), sin embargo, si observamos las medias de rendimiento en fechas de cultivo, se marca una diferencia de casi 450 kg de grano/ha entre los tratamientos cultivados y los no cultivados, atribuyéndose este aumento al hecho de eliminar la hierba del fondo del surco.

COMPARACION DE METODOS

La descripción de las referencias consultadas nos permiten establecer las ventajas y desventajas de los métodos de siembra en surcos y convencionales, tomando como condición base que el rendimiento de grano (kg/ha) es igual en los dos sistemas de siembra.

a) VENTAJAS DE SIEMBRA EN SURCO.

1. Control mecánico y erradicación de parte de las poblaciones de malezas anuales mediante cultivos (escardas).
2. Ahorro considerable (15-20%) en los costos de producción por conceptos de semilla y control de maleza.
3. Uso de agroquímicos mediante aplicaciones terrestres, reduciendo daño a cultivos vecinos y en general una menor contaminación ambiental.
4. Un manejo y distribución más eficiente del agua de riego.

b) DESVENTAJAS DE SIEMBRA EN SURCO.

1. Requiere de precisión y cuidado para su siembra.
2. Riesgo de bajas en rendimientos si no se presentan temperaturas favorables para el amacollamiento.

c) ---VENTAJAS DEL SISTEMA CONVENCIONAL.

1. Conocimiento amplio del productos regional.
2. Población de plantas en demasía, por lo que el riesgo de falta de frío se compensa.
3. Aplicaciones de agroquímicos en ofrma aérea, lo que dá rapidez y poder hacerlo aunque el suelo esté húmedo.

d) DESVENTAJAS DEL SISTEMA CONVENCIONAL.

1. Altos costos de producción/ha.
2. Existe una mayor competencia con maleza.
3. Al controlar la hierba, no se le erradica, por lo que el problema de diseminación continúa y persiste año con año.

COSTOS DE PRODUCCION

Por la importancia que presenta el ahorro en los costos de producción de trigo, al utilizar los sistemas de siembra en surcos, se anota el Cuadro No. 8.

Esta información nos permite indicar los conceptos en los cuales el ahorro y beneficio para el productor al sembrar en surcos; siendo estos los gastos en semilla para siembra y el referente al control de maleza. Si se hace una comparación de los costos globales de producción, se obtendría cerca del 20% de disminución en los sistemas de surcos.

Todo lo anteriormente expuesto, nos da idea de la bondad de estos nuevos métodos de siembra para trigo, en el Noroeste de México, en donde por cierto ya empiezan a difundirse y extenderse, lográndose sembrar el ciclo anterior 1981-1982 cerca de 16,000 has. en el Valle del Yaqui, lo que representó un 15% de la superficie total de siembra.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Se agradece la colaboración y disposición de las personas que han realizado estas investigaciones, y que desinteresadamente las han proporcionado para la elaboración de este trabajo.

Mi agradecimiento y gratitud a: Dr. Oscar Humberto Moreno Ramos, Dr. Jesús Mario Salazar Gómez, Ing. Gustavo Adolfo Fierros Leyva.

TRABAJOS CONSULTADOS

1. BERNAL, V.J.A. 1982. Evaluación de 4 herbicidas en trigo para control de malezas anuales de hoja ancha con diferente fecha de cultivo en el sistema de surcos con una hilera. Reporte Técnico (Inédito). CAEH-CIANO-INIA-SARH.
2. FIERROS, L.G.A.; O.H. MORENO R. 1980. Evaluación del control químico de Avena Silvestre y Alpiste Silvestre en 4 métodos de siembra en trigo. Reporte Técnico. (Inédito). CAEMAY-CIANO-INIA-SARH.
3. MORENO, R.O.H.; J.M. SALAZAR G.; S. MENDOZA M. 1982. La siembra de trigo en surcos Folleto Técnico No. 2. CAEVY-CIANO-INIA-SARH. 22 p.
4. MORENO R.O.H.; J.M. SALAZAR, G.; A. GARCIA, A.; S. MENDOZA, M. 1982. Tecnología para la siembra de trigo en surcos. Folleto Técnico (Inédito). CAEVY-CIANO-INIA-SARH.

CUADRO 1. RESPUESTA DEL TRIGO A LA DENSIDAD DE POBLACION

KG DE SEMILLA POR HA	RENDIMIENTO (KG/HA)	
	PAJA	GRANO
10	7158	4772
20	7433	4955
30	7890	5394
40	7559	4839
50	7579	4986
MEDIA	7524	4789

CUADRO 2. COMPARACION DE DIFERENTES VARIEDADES DE TRIGO EN DOS METODOS DE SIEMBRA.

V A R I E D A D	M E T O D O	
	MELGAS	SURCOS
NACUZARI M 76	4,682	4,769 +
PAVON F 76	4,661	3,945 -
TORIM F 73	4,524	3,920 -
YAVAROS C 79	5,299	5,599 +
CIANO T 79	5,028	4,927 -
TESIA F 79	4,376	4,636 +
CABORCA T c1 79	4,883	5,140 +
CANANEA T c1 79	5,023	5,468 +

CUADRO 3. INTERACCION FECHA DE SIEMBRA Y METODO DE SIEMBRA EN VARIOS GENOTIPOS DE TRIGO.

V A R I E D A D	1ro Nov		1ro Dic		1ro Ene	
	MELGAS	SURCOS	MELGAS	SURCOS	MELGAS	SURCOS
NACOZARI M 76	4,052	4,183	5,097	5,519	4,896	4,606
PAVON F 76	4,809	4,294	4,365	4,367	4,809	3,173
TORIM F 73	3,472	3,527	4,740	4,485	5,361	3,749
YAVAROS C 79	4,482	5,238	5,708	6,158	5,708	5,401
CIANO T 79	4,254	4,356	5,573	5,446	5,257	4,978
TESIA F 79	3,500	4,141	4,872	5,127	4,757	4,640
CABORCA T c1 79	4,722	5,283	5,194	5,478	4,733	4,658
CANANEA T c1 79	4,691	5,314	5,394	5,794	4,983	5,297

CUADRO 4.- RENDIMIENTO DE TRIGO AL CONTROLAR AVENA Y ALPISTE SILVESTRE EN DIFERENTES SISTEMAS DE SIEMBRA.

	SIST. SURCOS*		SIST. CONVENCIONAL*	
	1 HILERA	2 HILERAS	CORRUGACIONES	MELGAS
CON CONTROL	4,906	4,913	4,431	4,263
SIN CONTROL	4,701	4,371	4,058	3,849

*Control Químico: En Banda.
Control Mecánico: 2 Cultivos.

**Control Químico: Total.

CUADRO 5.- PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZA AL APLICAR 4 HERBICIDAS EN BANDA SOBRE TRIGO EN SURCOS A 60 cm.

FECHA DE CULTIVO	% CONTROL*				TESTIGO
	ESTAMINE	BROMINAL	BENTAZONE	METRIBU-ZINA	
SIN CULTIVO	83	92	76	72	0
CULTIVO 20 DIAS	92	94	81	92	72
CULTIVO 30 DIAS	87	97	82	57	71
CULTIVO 40 DIAS	86	96	78	85	47
\bar{x}	87	95	79	77	63

* Promedio 3 lecturas.

CUADRO 6.- PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZA AL APLICAR DIFERENTE FECHA DE CULTIVO SOBRE TRIGO EN SURCOS A 60 cm.

FECHA DE CULTIVO	% CONTROL*				TESTIGO	X
	ESTAMINE	BROMINAL	BENTAZONE	METRIBU- BUZINA		
SIN CONTROL	68	82	81	64	0	74
CULTIVO 20 DIAS	96	99	94	76	83	90
CULTIVO 30 DIAS	95	98	95	79	86	91
CULTIVO 40 DIAS	97	95	90	86	83	90

* Promedio 3 Lecturas.

CUADRO 7.- RENDIMIENTO PROMEDIO AL APLICAR 4 HERBICIDAS EN BANDA DE 30 CM Y DIFERENTE FECHA DE CULTIVO, SOBRE TRIGO SEMBRADO EN SURCOS A 30 CM.

FECHA DE CULTIVO	RENDIMIENTO (KG/HA)				TESTIGO	X
	ESTAMINE	BROMINAL	BENTAZONE	METRIBU- BUZINA		
SIN CULTIVO	6,910	5,969	6,544	6,633	6,304	6,472
CULTIVO 20 DIAS	6,571	6,829	6,833	6,968	6,953	6,831
CULTIVO 30 DIAS	6,845	6,875	6,490	7,076	6,583	6,771
CULTIVO 40 DIAS	7,053	6,922	6,822	6,598	7,200	6,919
\bar{X}	6,845	6,649	6,672	6,819	6,760	

CUADRO 8. COSTOS DE PRODUCCION DE TRIGO POR HECTAREA EN LA COSTA DE HERMOSILLO, SON**

	MELGAS	CORRUGACIONES	SURCOS 1 HILERAS	SURCOS 2 HILERAS
*COSTOS FIJOS				
BARBECHO	1,000	1,000	1,000	1,000
RASTREO	700	700	700	700
NIVELACION	300	300	300	300
FERTILIZACION	1,900	1,900	1,900	1,900
RIEGOS (Incluyendo bordos y canales)	5,765	5,765	5,765	5,765
CONTROL DE PLAGAS	780	780	780	780
COSECHA	1,600	1,600	1,600	1,600
TRANSPORTE	1,500	1,500	1,500	1,500
TOTAL COSTOS FIJOS	13,545	13,545	13,545	13,545
*COSTOS VARIABLES				
SEMILLA	2,400	2,400	640	960
SURCADO	-	350	350	350
ESCARDAS	-	-	810	810
CONTROL DE MALEZA:				
QUIMICO	4,250	4,250	-	-
MANUAL	-	-	1,000	1,000
TOTAL COSTOS VARIABLES	6,650	7,000	2,800	3,120
*COSTO POR HECTAREA	20,195	20,545	16,345	16,665

**FUENTE: BANRURAL Y SEMILLAS DEL PACIFICO, S.A.

ESTUDIO DE ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA CORREHUELA
PERENNE (Convolvulus arvensis L.)

* Enrique Contreras y M. Rojas Garcidueñas

INTRODUCCIÓN

La correhuela perenne (Convolvulus arvensis L.) es una planta herbácea que posee un sistema radical extensivo y profundo llegando a medir más de 10 mts. se reproduce por semilla y rizomas (1).

En México se encuentra reportada como maleza en 13 Estados y aún continua dispersándose como es el caso de General Terán, N.L. lugar a donde fue introducida recientemente.

La importancia de esta especie se debe a la facilidad de adaptación a diversos hábitats (3) y la prolongada viabilidad de sus semillas en el suelo (7), así como la habilidad de los fragmentos de raíces para formar nuevas plantas bajo ciertas condiciones (6). Tomando en cuenta que en esta especie se han reportado ecotipos (2) lo cuales se manifiestan en características de reproducción diferente.

En base a lo anterior se consideró estudiar los siguientes objetivos:

Estudiar algunos aspectos biológicos de la correhuela dada la posible relación entre su reproducción y dificultad que presente su combate. Así como determinar su potencial alelopático sobre el trigo, cártamo, ajonjolí y tomatillo.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el invernadero y laboratorios del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Todos los experimentos se efectuaron con semilla colectada en la Costa de Hermosillo, Son. y de rizomas colectados en General Terán, N.L.

En el primer ensayo se evaluó el letargo de semillas a través del tiempo para ello se contó con semilla de reciente maduración con la cual se establecieron pruebas de germinación cada 15 días durante 4 meses.

El segundo estudio consistió en determinar la viabilidad de las semillas según año de colecta y régimen de luz; las semillas se colectaron en los años 1977; 1979 y 1980 y fueron puestas a germinar bajo 3 diferentes regímenes de luz; (continua, oscuridad continua y alternando luz y oscuridad).

En el tercer experimento se evaluó la germinación de rizomas con 10 yemas vegetativas que fueron colectados de las siguientes profundidades (0-10; 10-20; 20-30), y cuando se plantaban a 5 cm. de profundidad en el suelo.

El cuarto experimento se evaluó la germinación de rizomas con diferente número de yemas (1, 3, 6 y 9) vegetativas las que se sembraron a 5cm. de profundidad.

En el quinto experimento se determinó el porcentaje de emergencia de plantas de correhuela proveniente de semilla cuando estas eran sembradas a distintas profundidades (0, 5, 10, 15, y 20 cm.).

En el sexto estudio se evaluó la habilidad de rizomas con 10 yemas vegetativas para formar planta cuando eran plantadas a diferentes profundidades 5, 10, 15, 20 y 25 centímetros del suelo.

En el séptimo experimento se estudió el potencial inhibidor de extractos acuosos de follaje y rizomas, (5) así como de dilución de rizomas (4) todos a una concentración del 10%. El efecto de estos y desde luego un testigo que consistió en agua destilada se probaron en la germinación y desarrollo de plántula de los siguientes cultivos: trigo, cártamo, ajonjolí y tomate.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del primer ensayo indican que esta especie tiene una baja germinación (27%) un mes después de ser colectada lo cual se debe principalmente a la impermeabilidad de la testa. Sin embargo, a los 5 meses después presentó un 64% pudiendo decir que su periodo de letargo es corto.

En el segundo experimento se encontró que no hay intersección entre el año de colecta de semillas y régimen de luz a que fue sometida la germinación de la semilla, de esta manera las semillas colectadas en 1977 germinan igual que las de 1980 ya que al salir estas del letargo, mantienen su viabilidad por un gran periodo como lo señala Timmona (1949) y su germinación profundo fue de 76%.

Los resultados con la capacidad de germinación de rizomas extraídos de diferentes profundidades nos indican que germinan más aquellas que se encuentran en el estrato de 0-10 con un 45% de emergencia mientras que aquellas del estrato 20-30 cm. presenta un 14% de emergencia.

En el estudio de rizomas con diferente número de yemas se observó, que entre mayor sea este, mayor es el porcentaje de germinación ya que las secciones con 9 yemas vegetativas presentan 58% de emergencia mientras que con 1 yema solo presenta el 6% de emergencia.

Por lo que respecta a la emergencia de plantas provenientes de semillas se determinó que la mejor profundidad es de 5 cm. en donde emerge un 74% y la máxima profundidad fue de 15 cm. en donde emergió un 6%.

En la prueba para determinar la emergencia de plantas provenientes de rizomas se encontró que la mejor fue de 5 cm. en donde presenta un 55% de emergencia, y la máxima profundidad a que emergieron las plantas fue a 10 cm. en donde hubo un 30% de plantas.

En el estudio referente a alelopatía se corroboró la presencia de inhibidores en el follaje y rizomas de la correhuela perenne y los cuales afectan la germinación y desarrollo inicial de las especies de los cultivos siguientes; trigo, ajonjolí, cártamo y tomatero (Fig. 1 y 2).

LITERATURA CITADA

- Agundis M. O. y Concepción R. J. 1978. Malezas del algodón en la Comarca Lagunera (descripción y distribución) Folleto Misceláneo No. 40 INIA-SARH, México, pp 78-79.
- García B., J.M. y Dormency, H. 1979. Differences intraspecifics chez Convolvulus arvensis L. Weed Research. 19: 219-224.
- King, L.J. 1966. The phytosociology and world distribution of weeds. Weeds of the world. Leonard Hill. London. interscience. New York p. 266.
- McPearson, J.K. y C.H. Muller. 1969. Allelopathic effects of Adenostoma fasciculatum "chamise" in the California chaparral. Ecological Monographs. 39: 177-198.
- Rice, E.L. 1974. Allelopathy. Academic. Press. New York. p.
- Sherwood, L.V. y R.E. Fuellman. 1948. Experiment in eradicating field bindweed. Illinois. Agr-Exp. Sta. Urbana Bul. 525.
- Timmons, F.L. 1949. Duration of viability of bindweed seed under field conditions and experimental results in the control of bindweed seedlings. Agron. Jour. 41: 130-133.

POSIBLE EFECTO HERBICIDA DE EXTRACTOS ACUOSOS DE ALGUNAS PLANTAS
SILVESTRES DEL NORESTE DE MEXICO.

* Ma. Luisa Convarrubias Avila
* Magdalena Rovalo Merino.

INTRODUCCION

A través del tiempo, los métodos de combate de organismos plaga han tenido innovaciones significativas, las cuales son motivadas principalmente por la creciente demanda de alimentos y por el ímpetu que ha puesto la sociedad en evitar la contaminación del medio ambiente. Actualmente, dentro de los productos herbicidas, aquellos derivados de las plantas ofrecen características que satisfacen las exigencias de la sociedad, es decir, son efectivos y no contaminantes. La diversidad y abundancia de la flora silvestre mexicana, presenta una fuente potencial de productos fitotóxicos, que pueden ser utilizados para el combate de las plantas indeseables o malezas que invaden las áreas de cultivo.

Objetivo.- El objetivo del presente estudio es demostrar el efecto fitotóxico de extractos acuosos de Helietta parvifolia, Heimia salicifolia y Lantana camara sobre la correhuela loca Convolvulus arvensis.

Distribución y morfología de las especies estudiadas.- Helietta parvifolia (Gray) Benth. n. común Barreta, perteneciente al matorral submontano (Rzedowski, 1981) se encuentra en la familia de las Rutaceas, es un arbusto sin espinas de 2 a 4 m. de alto, hojas opuestas, trifoliadas de 35 a 50 mm. de largo, en su mayoría glabras. Hojas sésiles generalmente oblongadas u ovaladas redondeadas en el ápice; flores en apnículas terminales, pequeñas y perfectas, frutos con 3 a 4 carpelos, indehiscentes de tipo sámara, que se separan en la madurez, alados en la parte dorsal, de 10 a 15 mm. de largo, con 2 óvulos en cada cavidad. Se distribuye en el extremo sur de Texas, USA; Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León en México.

Heimia salicifolia (H.B.K.) Link & Otto. n. común Hachinal, pertenece según Rzedowski (1981) a la comunidad vegetal conocida como bosques de galería que se caracterizan por desarrollarse a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Se encuentra en la familia Lythraceae, es un matorral de 3 m. de altura glabro, con hojas opuestas y sésiles, con peciolo cortos, lineales de cerca de 5 cm. de largo y 1 de ancho, agudo en el ápice; flores solitarias con pedúnculos cortos, inodoros, con pétalos que van de 5 a 7, de color naranja o amarillo. Se distribuye en el sur de Texas, México, Centro y Sudamérica.

Lantana camara L. n. común Alfombrilla hedionda. Perteneciente al bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1981). Se encuentra en la familia Verbenaceae. Se caracteriza por ser un matorral de 2 m. de altura, tallos y hojas usualmente inermes, las partes jóvenes con pubescencia corta a subglabra; peciolo de 5 a 20 mm. de largo, hojas ovales u oblongas de 5 a 11 cm. de largo por 2.5 a 7 cm. de ancho dentada, con dientes estrechamente agudos ó abruptamente redondeados; inflorescencia sobrepasando las hojas, cabezas hemisféricas de 2 a 3 cm. de ancho densamente floreada, con pedúnculos de 2 a 8 cm. de largo, corola amarilla a naranja o roja, el tubo de 10 mm de largo, los frutos son tipo drupa de color negro. Se encuentra ampliamente distribuida en el centro y sur de Texas, Bermudas, Florida, Centro y Sudamérica.

Fitotoxicidad de productos derivados de las plantas.- La utilización de productos fitotóxicos derivados de las plantas, como un medio para el control de malezas, posiblemente se originó con el descubrimiento de la Alelopatía, fenómeno que es interpretado por Fay y Duke (1977) como el efecto nocivo directo o indirecto de una planta sobre otra a través de la producción de compuestos químicos que libera dentro de su medio ambiente. Cuando la competencia por luz, agua y nutrientes no explica la inhibición del crecimiento de ciertas especies, la posibilidad de efectos alelopáticos ha sido investigada, como por ejemplo, Stachon y Zimdahl (1980) observaron que en las áreas donde el cardo de Canadá Cirsium arvense (L) Scop. se desarrollaba en altas poblaciones, era acompañado por una baja diversi-

Trabajo de tesis realizado por la primera autora como requisito para optar por el grado de Maestría en Ciencias, ITESM.

Profesor e investigador del Depto. de Biología, ITESM e Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

dad de especies, de las cuales ninguna era una planta anual; en pruebas de invernadero, residuos secos de la raíz y el follaje del cardo de Canadá redujeron el crecimiento de Amaranthus retroflexus L. y de Setaria viridis (L) Beauv cuando se les adicionó al suelo.

Igualmente Peters y Zan (1981) observaron que Digitaria sanguinalis (L) Scop., crecía acompañada de algunos genotipos; estudios subsecuentes mostraron que la variación en infestaciones se debía a diferencias de efectos alelopáticos entre los genotipos de F. arundinacea y no por competencia. Aún más Bieber y Hoveland (1968), citan que el establecimiento de Coronilla varia L., usada para la conservación y control de la erosión, frecuentemente está relacionado con la presencia de otras especies, tal como lo demuestran los extractos acuosos de las raíces de Lepidium virginicum L., Oenothera biennis L. y Digitaria sanguinalis (L) Scop., que causaron reducción de su germinación o inhibición de la elongación de su radícula. En Taiwan, Chou y Chung (1974) atribuyen a la alelopatía, la ausencia de otras plantas en aquellas áreas donde la distribución del zacate Miscanthus floridulus es amplia, ya que extractos acuosos de sus hojas y del suelo, inhibieron significativamente el crecimiento de la lechuga.

Otras investigaciones han hecho evidente el efecto inhibitorio de extractos acuosos de las sustancias solubles en agua de hojas, flores, tallos y raíces, así como Mantilla et al (1975), que mostraron que extractos acuosos de diversos órganos vegetativos de Calluna vulgaris inhibieron significativamente la germinación y crecimiento de plántulas de Trifolium pratense y Phleum pratense. Así mismo, Ohman y Kommedahl (1960) encontraron que extractos de agua caliente de raíces, rizomas y hojas de plantas jóvenes y maduras de Agropyron repens (L) Beauv. redujeron de un 65 a 80% la longitud de las plántulas de alfalfa y hasta un 30-50% de su germinación, sobre todo con los extractos de las hojas.

Por su parte Mattson et al (1973) evaluando los extractos acuosos de plantas silvestres de Dakota del Norte sobre la germinación de Avena fatua, descubrieron que los extractos de Asclepias spp retrasaron 5 días la germinación normal. En México, Graue y Rovalo (1982) encontraron que la dominancia de Helietta parvifolia (Gray) Benth en el matorral submontano de Villa de Santiago, Nuevo León se debe a la producción de sustancias alelopáticas.

Bajo condiciones naturales, se cree que estos compuestos tóxicos son principalmente lixiviados de las hojas por la lluvia y por vapor de agua (Tinnin y Muller 1972; Chou y Chung, 1974; Graue y Rovalo, 1982).

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación, se inició en noviembre de 1981 y culminó en noviembre de 1982; se llevaron a cabo experimentos de laboratorio invernadero y campo. Los estudios de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Fisiología y Patología Vegetal del Edificio de Graduados en Agricultura del ITESM y la investigación de invernadero en el mismo edificio. Las pruebas de campo, en el Campo Agrícola Experimental de la misma institución, localizado en Apodaca, Nuevo León.

El material fitotóxico, se obtuvo de las hojas de las siguientes especies vegetales: Helietta parvifolia (Gray) Benth., Heimia salicifolia (H.B.K.) Link & Otto y Lantana camara L. La especie sobre la cual se aplicó el material fitotóxico, fue la correhuela loca Convolvulus arvensis L.

Preparación de los extractos acuosos fitotóxicos.- Se designó como extracto acuoso a las sustancias solubles en agua extraídas de las hojas de las plantas estudiadas. Los procedimientos utilizados en el laboratorio para obtener los extractos acuosos fueron dos: a) 5 grms. de las hojas de las plantas estudiadas se dejaron reposar por 24 horas en 100 ml. de agua destilada, periodo tras el cual se filtró. Al resultado de tal procedimiento se le llamó extracto acuoso frío (EAF); b) 5 grms. de las hojas de la planta estudiada se pusieron en 100 ml. de agua destilada y se hirvieron por cinco minutos tras los cuales se filtró. Al resultado se le llamó extracto acuoso hervido (EAH).

En las investigaciones de invernadero y campo solo se utilizaron las hojas de H. parvifolia para preparar los extractos acuosos, además se probó el agua de arrastre por vapor mediante el método modificado de Domínguez (1979). Los procedimientos fueron los siguientes: a) 150 grms. de hojas molidas de H. parvifolia se dejaron reposar en 1500 ml. de agua destilada por 24 hrs., a tal extracto se le llamó extracto acuoso frío de hojas molidas (EAFM); b) 150 grms. de hojas molidas de H. parvifolia se pusieron en 1500 ml. de agua destilada y se hirieron por 5 minutos, al resultado de tal procedimiento se le designó como extracto acuoso hervido de hojas molidas (EAHM); c) el procedimiento designado como agua de arrastre (AA) consistió en poner 600 grms. de hojas de H. parvifolia en un recipiente cerrado y sobre una rejilla para evitar el contacto directo con el agua que se encontraba en su interior; el recipiente mencionado, se comunicaba al exterior con un condensador de donde se obtenía el agua de arrastre cuando al recipiente se le sometía a temperatura de ebullición.

Experimento en el Laboratorio.- Semillas de la correhuela loca Convolvulus arvensis procedentes de Hermosillo, Sonora fueron sometidas a los extractos acuosos fríos y hervidos de H. parvifolia, H. salicifolia y L. camara. La metodología para realizar estas pruebas fue: a) cajas petri con discos de papel filtro, se les colocó en el interior 15 semillas de la correhuela loca a cada una. A cada caja se le suministró 5 ml. de los extractos acuosos fríos y hervidos de las plantas estudiadas, y el testigo con 5 ml. de agua destilada. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 5 repeticiones. Después de 8 días de que las semillas de la correhuela sometidas a los tratamientos permanecieron a temperatura de laboratorio y bajo luz roja, se tomaron datos de longitud de radícula.

Experimentos en el invernadero.- Se realizaron 3 tipos de pruebas. a) En la primera se utilizaron macetas de un diámetro de 30 cm. y una profundidad de 10 cm., a las cuales se les puso un suelo de jardinería con alto contenido de materia orgánica, donde se sembraron 15 semillas de la correhuela loca C. arvensis por maceta y se trataron con agua de arrastre (AA) de H. parvifolia, el testigo consistió en agua de la llave. Se utilizó un diseño experimental con 5 repeticiones. Cada maceta se regó con 200 ml. del tratamiento cada tercer día a partir del momento en que las plantas tuvieron 4 hojas (2 semanas), hasta que las plantas alcanzaron 12 hojas en su desarrollo (30 días después de la siembra). Se realizaron evaluaciones visuales del daño. b) En el segundo experimento se utilizaron macetas de 10x10x20 cm. con suelo de jardinería donde se sembraron 5 semillas de C. arvensis por maceta; se aplicó extracto acuoso frío de hojas molidas (EAFM) de H. parvifolia; el testigo fue agua de la llave, bajo un diseño completamente al azar con 5 repeticiones. Los tratamientos se aplicaron una sola vez al momento de la siembra; las evaluaciones visuales se realizaron cuando las plantas desarrollaron la sexta hoja (18 días después de la siembra). c) En el tercer experimento se utilizaron macetas con un litro de capacidad con suelo de jardinería, en las que se sembraron 5 semillas de C. arvensis. Se utilizaron 3 tratamientos con las hojas de H. parvifolia; a) agua de arrastre (AA), b) extracto acuoso frío de hojas molidas (EAFM), c) extracto acuoso hervido de hojas molidas (EAHM) y un testigo con agua de la llave, distribuidos completamente al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos se aplicaron cada cuatro días a partir del momento de la siembra hasta los 18 días de edad. Se realizaron evaluaciones visuales y se tomó la altura de las plantas.

Experimento de campo.- Este experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental del ITESM en Apodaca, N.L.; se delimitaron parcelas de un metro cuadrado, en las cuales se sembró la correhuela. Los tratamientos utilizados fueron: agua de arrastre (AA), extracto acuoso frío de hojas molidas (EAFM), extracto acuoso hervido de hojas molidas (EAHM), y un testigo con agua, todos obtenidos de las hojas de H. parvifolia, se distribuyeron completamente al azar y se hicieron 3 aplicaciones cuando las plantas estaban en floración; la segunda a los cinco días después de la primera, y la tercera a los 4 días después de la segunda. La evaluación visual se hizo a los 12 días después de la primera aplicación.

Todas las evaluaciones se hicieron bajo la escala EWRC (European Weed Research Council) para evaluaciones visuales de control de malezas y daños al cultivo.

TABLA 1. ESCALA EWRC PARA EVALUACIONES VISUALES DE CONTROL DE MALEZAS Y DAÑOS AL CULTIVO. FUENTE: BARBERA, 1976.

VALOR	EFFECTO SOBRE MALEZAS	EFFECTO SOBRE EL CULTIVO
1	muerte completa	sin efecto
2	muy buen control	síntomas muy ligeros
3	buen control	síntomas ligeros
4	suficiente en la práctica	síntomas que no se reflejan en el rendimiento.
5	medio	medio
6	regular	daños bastante elevados
7	pobre	daños muy elevados
8	muy pobre	muerte completa
9	sin efecto	muerte completa

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento de laboratorio:

La gráfica 1 y el cuadro 1, contienen los resultados de la longitud de la radícula de plántulas de *C. arvensis* en cada uno de los extractos acuosos hervidos y fríos bajo los cuales se desarrollaron. Como se puede observar el extracto acuoso hervido (EAH) de *H. parvifolia* causó la reducción más grande de la longitud de la radícula con un 50% con respecto al testigo, mientras que el extracto acuoso frío (EAF) de *H. parvifolia* solo redujo un 12.5% de la longitud de la radícula de las plántulas de *C. arvensis*. Es digno de tomarse en cuenta los efectos que causaron los extractos acuosos fríos y hervidos de *L. camara* que lograron una reducción de la radícula de 20 y 33% respectivamente con relación al testigo. Aunque los extractos acuosos de *H. salicifolia* también causaron un efecto negativo en el desarrollo de las plántulas de *C. arvensis*, estadísticamente fueron similares al testigo ($\alpha = 0.05$ usando el análisis de varianza de una clasificación no paramétrico por rangos de Kruskal-Wallis). De tales resultados, se desprende la idea de que los extractos acuosos hervidos extraen más cantidad de la sustancia o sustancias fitotóxicas. Los resultados obtenidos concuerdan con los de Graue y Rovalo (1982) en cuanto a que evidencian la presencia de sustancias alelopáticas en *H. parvifolia* y en consecuencia apoyan la teoría de la alelopatía que no siempre es bien aceptada (Stachon y Zimdahl, 1980).

Experimento de invernadero:

A continuación se presentan los resultados de las pruebas de invernadero, donde se utilizaron extractos acuosos de *H. parvifolia*.

a) Efecto fitotóxico del agua de arrastre (AA) de *H. parvifolia* sobre plántulas de *C. Arvensis*:

Los resultados obtenidos por estimación visual del efecto fitotóxico del agua de arrastre (AA) con 300 ppm de aceite esencial, indican que bajo la escala EWRC, las plántulas de correhuela loca no sufren daño (valor de 9 en la escala). La razón de este resultado se debió sin lugar a dudas a la baja concentración del aceite esencial.

b) Efecto fitotóxico del extracto acuoso frío de hojas molidas *H. parvifolia* sobre plántulas de *C. arvensis*:

La estimación visual bajo la escala EWRC mostró un valor de 7, es decir, un efecto pobre caracterizado por una ligera clorosis de las hojas de las plántulas de *C. Arvensis*. La presente prueba muestra que mediante el triturado de las hojas de *H. Parvifolia* se liberan con mayor facilidad las sustancias fitotóxicas.

c) Efecto fitotóxico de agua de arrastre (AA), extracto acuoso frío y hervido de hojas molidas de H. parvifolia sobre plántulas de C. arvensis:

La gráfica 2 y el cuadro 2, muestran los resultados de la altura de las plántulas de C. arvensis sometidas a las sustancias extraídas de H. parvifolia por 3 diferentes métodos. Como se puede observar los tratamientos probados ejercen un efecto detrimental en las plántulas de correhuela, hecho que se traduce en una disminución de su altura acompañada por síntomas cloróticos. El tratamiento de agua de arrastre redujo en un 54.7% la altura de la plántula con respecto al testigo y fue diferente estadísticamente ($\alpha=0.05$ usando el análisis de varianza de una clasificación no paramétrica por rangos de Kruskal-Wallis) además tales plántulas mostraron clorosis y pequeñas zonas necróticas (valor de 6 en la escala de EWRC que corresponde a un daño regular). Aunque el extracto acuoso frío de hojas molidas fue estadísticamente diferente al testigo, no presentó manchas necróticas, pero sí clorosis. Por su parte el extracto acuoso hervido de hojas molidas fue estadísticamente igual al testigo, sin embargo, se presentaron amarillamientos en las hojas de las plántulas tratadas con dicho extracto.

Estos resultados concuerdan con los que se obtuvieron a nivel de laboratorio, es decir, se manifiesta el poder herbicida de H. parvifolia sobre C. arvensis. Cabe mencionar que el efecto fitotóxico del agua de arrastre se debió al alto contenido de aceite esencial (3000 ppm). Resultados similares obtuvieron Graue y Rovalo (1982), utilizando el aceite esencial de H. parvifolia sobre semillas de Phaseolus vulgaris, así mismo concuerdan con los obtenidos de Ohman y Kommedahl (1960), quienes encontraron que extractos acuosos calientes de diferentes órganos vegetativos de Agropyron repens redujeron la longitud de las plántulas de alfalfa de un 65 a un 80%.

Experimento de campo:

Los resultados a nivel de campo, mostraron que el agua de arrastre y los extractos acuosos fríos y hervidos de hojas molidas de H. parvifolia originaron daños foliares sobre plantas en floración de C. arvensis los cuales se caracterizaron por una clorosis y marchitamiento de las hojas terminales que se manifestaron con más claridad en las plantas tratadas con agua de arrastre. Como en la prueba de invernadero, el daño se puede estimar en un valor de 6 (seis) en la escala de EWRC equivalente a un daño regular. En general, los resultados de campo concuerdan con los obtenidos en el invernadero así como con aquellos dados a conocer por los diferentes investigadores citados anteriormente, que han demostrado que las sustancias fitotóxicas de las plantas ocasionan que ciertas especies eliminen químicamente a otras que se establecen en su medio ambiente.

CONCLUSIONES

De las pruebas de laboratorio:

El extracto acuoso hervido de Helietta parvifolia y los extractos acuosos fríos y hervidos de Lantana camara causaron la mayor reducción de la longitud de la radícula de la correhuela loca Convolvulus arvensis, hecho que se manifestó más claramente con la primera especie.

De las pruebas de invernadero y de campo:

El aceite esencial de H. parvifolia en el agua de arrastre no dañó a las plántulas de C. arvensis a concentraciones de 300 ppm o menos; sin embargo, a 3000 ppm de aceite esencial redujo un 54.7% la altura de las plántulas y causó clorosis y manchas necróticas en las mismas, mientras que en plantas en floración causó clorosis y marchitamiento de las partes apicales.

Los extractos acuosos fríos y hervidos de hojas molidas de H. parvifolia causaron efectos detrimentales en plántulas y plantas en floración de C. arvensis consistentes en clorosis de las hojas terminales.

BIBLIOGRAFIA

- Barberá, C. 1976 Pesticidas agrícolas. 3a. edición Ed. Omega España. 569 p.
- Bieber, G. L. and Hoveland 1968. Phytotoxicity of plant materials on seed germination of crownvetch Coronilla varia L. Agron. J. 60: 185-188.
- Chou, C.H. and Y.T. Chung 1974. The allelopathic potencial of Miscanthus floridulus Bot. Bull. of Acad. Sinica 15: 14-27.
- Domínguez, X. 1979. Métodos de investigación fitoquímica. Ed. Limusa. México, 281 p.
- Fay, P.K. and W.B. DUKE 1977. An assessment of allelopathic potential in Avena germ plas. Weed Sci. 25:224-228.
- Graue W.C. y M. Rovalo 1982. Potencial alelopática y microbiciada de Helictia parvifolia. Biótica 7: 405-416.
- Mantilla, J.L.G.J. Arines. E. Vieite 1975. Biological activity of extracts from Calluna vulgaris on growth and germination. An. de Edafol y Agrobiol. 3: 789-795.
- Mattson, M.: G.E. Schultz, L. Schormeister 1973. Effect of plant extracts on germination of wild oat seed, Avena fatua. Proc. of the North Dakota Academy 27 (1):21. Tomado de Weed Abs. 26 # 324.
- Ohman, J.H. and T. Kommedahl 1969. Relative toxicity of extracts from vegetative organs of quackgrass to alfalfa.
- Peters, E.J. and A.H.M. Zam 1981. Allelopathic effects of tall fescue genotypes. Agron. J. 73: 56-58
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. 1a. edición. Ed. Limusa, México. 432 p.
- Stachon. W. J. and R. L. Zimdahl 1980. Allelopathic activity of Canada thistle (Cirsium arvense) in Colorado. Weed Sci. 28:83-86.
- Tinnin, R.O. and C.H. Muller 1972. The allelopathic influence of Avena fatua, the allelopathic mechanisms. Bull. of the Turrey Bot. Club. 99 (6): 287-292. Tomado de Weed Abs. 24 # 484.

CUADRO 1. Longitud de la radícula en centímetros de plántulas de *Convolvulus arvensis* tratadas con extractos acuosos fríos y hervidos al 5% (P/V) de *Heimia salicifolia*, *Helietta parvifolia* y *Lantana camara*.

Tratamiento	Longitud de radícula * (centímetros)
Testigo	4.8
<i>Heimia salicifolia</i> hervido	4.4
<i>Heimia salicifolia</i> frío	4.2
<i>Helietta parvifolia</i> frío	4.2
<i>Lantana camara</i> frío	3.8 **
<i>Lantana camara</i> hervido	3.2 **
<i>Helietta parvifolia</i> hervido	2.4 **

* Promedio de diez repeticiones.

** Diferente estadísticamente, $\alpha = 0.05$, usando el análisis de varianza de una clasificación no paramétrico por rangos de Kruskal-Wallis.

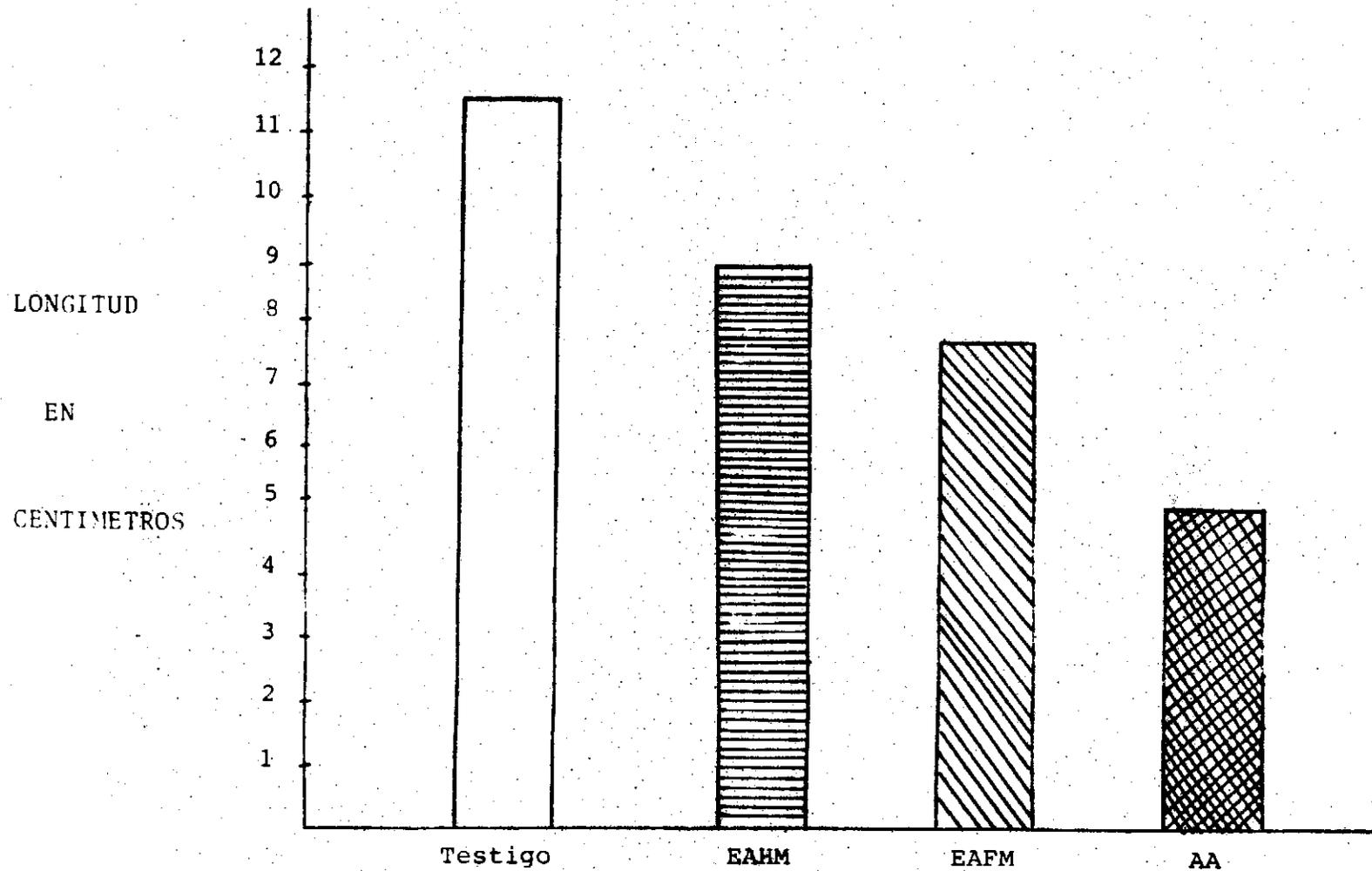
CUADRO 2. Altura en centímetros de plántulas de *Convolvulus arvensis* de 18 días de edad tratadas con varios extractos de *Helietta parvifolia*.

Tratamiento	Altura de la plántula * (centímetros)
Testigo	11.5
Extracto acuoso hervido de hojas molidas	8.9
Extracto acuoso frío de hojas molidas	7.6 **
Agua de arrastre	5.2 **

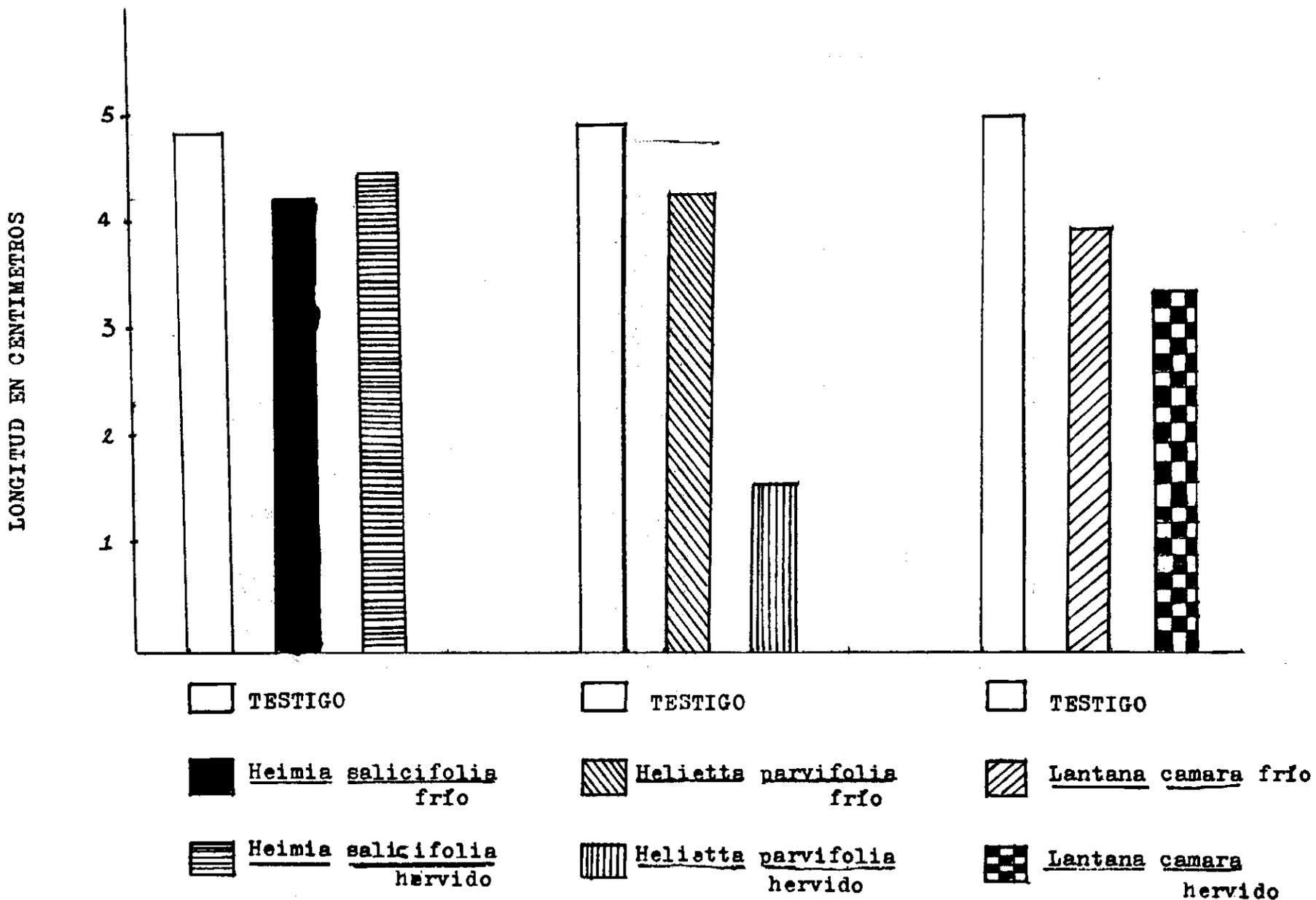
* Promedio de cuatro repeticiones.

** Diferente estadísticamente, $\alpha = 0.05$, usando el análisis de varianza de una clasificación no paramétrica por rangos de Kruskal-Wallis.

GRAFICA 2. ALTURA EN CENTIMETROS DE PLANTULAS DE Convolvulus arvensis TRATADAS CON VARIOS EXTRACTOS DE Helietta parvifolia A LOS 18 DIAS DE EDAD.



GRAFICA 1. LONGITUD DE RADICULA DE PLANTULAS DE CORREHUELA, Convolvulus arvensis TRATADAS CON EXTRACTOS ACUOSOS FRIOS Y HERVIDOS AL 5% (P/V), OCHO -- DIAS A PARTIR DE LA GERMINACION.



RESUMEN.

En una parcela del ejido San Pablito, Chiconcuac, Edo. de México, se probaron en un maíz híbrido 'H-30' sembrado con el sistema de labranza cero, y en condiciones de temporal, sobre un alfalfar de 6 años de edad, varias mezclas de herbicidas para el control de malezas: atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 0.9 kg/ha; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.08 kg/ha; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.26 kg/ha; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.44 kg/ha, y un testigo sin herbicida. El nivel de control de malezas se registró mediante observaciones visuales a los 23 y 66 DDA. Todos los tratamientos mostraron buen control de malezas; el promedio de control por tratamiento fue el siguiente: atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.26 kg/ha con 97.8%; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.44 kg/ha con 97.5%; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.08 kg/ha con 96.7% y atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 0.9 kg/ha con 94%. Se evaluaron parámetros como altura de plantas a la floración y peso seco del follaje en los cuales solo existió diferencia significativa con el testigo. En la producción de grano existió una diferencia altamente significativa entre el tratamiento atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.08 kg/ha y los demás, no existiendo diferencia estadística entre los otros 3 tratamientos de herbicidas pero sí una diferencia en kg/ha, siendo mejor atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.26 kg/ha. En el testigo sin herbicida no existió producción.

INTRODUCCION.

Dada la superficie cosechada en el país que es de 6955201 has (1980), se comprende la importancia de este cultivo a nivel nacional. A nivel estatal se cultivaron en 1978, 573389 has. de las que 480959 fueron de temporal, de las cuales la mayoría son altamente susceptibles a la erosión hídrica y eólica. Estos se producen bajo una tecnología donde se utiliza bastante el arado (ya sea en forma mecánica o de tracción animal) el cual ocasiona que el suelo quede más expuesto a la erosión. Otro método opcional - y que se ha visto un tanto más justificado es el control químico.

En base a estas consideraciones se estableció un trabajo para evaluar 4 diferentes dosis de glifosato combinados con una sola dosis de atrazina, en maíz sembrado con labranza cero en un alfalfar de 6 años de edad, planteándose los siguientes objetivos:

- a). Determinar cuál es el mejor tratamiento.
- b). Obtener en base al control de malezas y al rendimiento, si algún tratamiento de los utilizados resulta más económico que cuando se preparó convencionalmente el terreno y se controlan las malezas mecánicamente.

MATERIALES Y METODOS.

El 28 de mayo de 1982 se estableció un ensayo en una parcela de San Pablito, Chiconcuac, Edo. de México, el cual tenía un alfalfar de 6 años de edad. Se sembró el híbrido H-30, se depositaron 3 semillas por mata, la distancia entre matas fue de 0.5 m y la distancia entre surcos fue de 0.8 m., el tamaño de la parcela fue de 3.2 x 8.0 m con 4 surcos por parcela. Se utilizaron para la siembra palas (con las cuales se hacía un hoyo para depositar las semillas) y marcos a las cuales previamente se habían marcado tanto el tamaño de la parcela como la distancia entre surcos y matas. La fecha de emergencia fue el 4 de junio. Para fertilizar se utilizó la fórmula 00-45-0, aplicándose al voleo.

Los tratamientos que se usaron fueron: atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 0.9 kg/ha; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.08 kg/ha, atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.26 kg/ha; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.44 kg/ha, y un testigo sin herbicida. Los herbicidas se aplicaron con una aspersora experimental, boquillas abanico plano 8002, a una presión

1) Alumno en tesis de Licenciatura. U.A.C.H. Chapingo Mex.

2) Profesores-Investigadores del Depto. de Parasitología de la Universidad Autónoma Chapingo.

de 30 lb y 277 lt/ha, todos los tratamientos se aplicaron en PRE al cultivo y POST a las malezas el 31 de mayo. El diseño experimental fué de bloques al azar con 3 repeticiones. Se realizaron evaluaciones de control de malezas 23 y 66 días después de las aplicaciones. La altura del maíz al momento de la floración se realizó el 18 de agosto y la cosecha se realizó el 29 de septiembre.

Las características del suelo donde se realizó el trabajo se muestran en el cuadro -- n° 1.

RESULTADOS Y DISCUSION.

El cuadro n° 2 muestra una clara diferencia significativa entre el testigo y los demás tratamientos, lo cual no existió en los demás tratamientos. En el peso de follaje (cuadro n° 3) tampoco existió diferencia entre las combinaciones de herbicidas, la diferencia significativa se presentó en el peso de grano (cuadro n° 5), siendo los mejores tratamientos; atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.26 kg/ha, atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 1.44 kg/ha, atrazina 1.0 kg/ha + glifosato 0.9 kg/ha. Estos resultados -- concuerdan con los anteriores parámetros mencionados y con las evaluaciones de control de malezas (cuadro n° 4). A pesar de la intensa sequía que se presentó en la época de fructificación se logró obtener 722.7 kg/ha (cuadro n° 4), siendo este mayor -- que el promedio de la región obtenido ese año (500 kg/ha). El tratamiento más caro -- es de aproximadamente \$ 4,000.00 y el precio de las labores mecánicas de aproximadamente \$ 6,500.00/ha (para el establecimiento del cultivo en ambos casos).

CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Sí se puede establecer un cultivo de maíz en un terreno sin previa labranza obteniéndose buenos resultados.
- 2.- Fue más económico controlar las malezas con herbicidas que con labranza mecánica.

BIBLIOGRAFIA.

- Anónimo. Consumos aparentes de productos agrícolas 1925-1980; Economía Agrícola, Vol. V (9); 49-50.
- Anónimo. Anuario estadístico 1981. SARH-DGEA.
- Little, T.M. y Hills F.J. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial Trillas, México 1979.
- Mata, G.B. 1967. Preparación del terreno vs. no preparación del terreno en la siembra de maíz de temporal. Tesis Profesional. ENA. Chapingo, México.
- Fischer, C., Félix, R., Tasistro, A. Efecto de ciertas prácticas de labranza tradicionales y de su sustitución por herbicidas en la producción de maíz de temporal. Circular Técnica N° 8. Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Parasitología Agrícola. Chapingo, México.

CUADRO N° 1.- Características del suelo en el cual se llevó a cabo el ensayo (San Parblito, Chiconcuac) 1982.

pH	M.O. %	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clasificación
7.1	2.35	68.04	13.28	18.68	Franco arenoso

CUADRO N° 2.- Efecto de las diferentes dosis y combinaciones de herbicidas en la altura de la planta. 1982.

Tratamiento	Altura
atrazina 1.0 + glifosato 1.26 *	130.5 a**
atrazina 1.0 + glifosato 1.08	129.4 a
atrazina 1.0 + glifosato 1.44	129.1 a
atrazina 1.0 + glifosato 0.9	108.2 a
testigo	18.9 b

CUADRO N° 3.- Efecto de las diferentes dosis y combinaciones de herbicidas en el peso del follaje. 1982.

Tratamiento	kg / ha
atrazina 1.0 + glifosato 1.26	3829.5 a
atrazina 1.0 + glifosato 1.08	3356.5 a
atrazina 1.0 + glifosato 1.44	3195.2 a
atrazina 1.0 + glifosato 0.9	3102.4 a
testigo	0.0 b

CUADRO N° 4.- Evaluación visual de control de malezas 23 y 66 DDA. 1982.

Tratamiento	Maleza					
	ERAG	CYNO	BROM	SPOR	GRAMA	ALFALFA
atrazina 1.0 + glifosato 0.9	100	95	100	86	95	88
atrazina 1.0 + glifosato 1.08	100	96	100	97	98	89
atrazina 1.0 + glifosato 1.26	100	98	100	94	98	97
atrazina 1.0 + glifosato 1.44	100	99	100	93	98	96

CUADRO N° 5.- Efecto de las diferentes dosis y combinaciones de herbicidas en la producción de grano. 1982.

T r a t a m i e n t o	kg / ha
atrazina 1.0 + glifosato 1.26	722.7 a
atrazina 1.0 + glifosato 1.44	649.9 ab
atrazina 1.0 + glifosato 0.9	471.7 ab
atrazina 1.0 + glifosato 1.08	294.3 bc
testigo	0.0 c

* kg i.a/ha

** valores con la misma letra no difieren significativamente.

EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL POST-EMERGENTE
DE MALEZAS EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE RIEGO.

* Ing. René E. Macouzet del M.
** Ing. Alfredo Arévalo V.

INTRODUCCION:

En el Campo Agrícola Experimental Bajío (INIA), durante el ciclo agrícola la primavera 1981 se llevó a cabo un ensayo experimental consistente en la evaluación de cuatro herbicidas post-emergentes para el control de malezas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de riego.

MATERIAL Y METODOS

Los herbicidas evaluados fueron Fluzifop-butil, Diclofop, Amitrole y Béntazon. El cuadro, muestra los tratamientos dosis y momento de aplicación.

La variedad de frijol empleada fue "Flor de Mayo" resistente al mosaico común, utilizando una densidad de siembra de 164,000 plantas/ha, y el diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones y 19 tratamientos.

Los herbicidas se aplicaron a los 12 días de la emergencia del frijol y se encontraban como especies dominantes pegarropa, *Setaria verticillata* L.; chotal, *Thithonia tubaeformis* Jacq.; quelite, *Amaranthus hybridus* L., verdolaga, *Portulaca oleracea* L. y quebraplató, *Ipomea purpurea* Jacq., las cuales representaban el 95.6% de la población total. El cuadro No. 2 nos muestra la dominancia, altura y número de hojas de la maleza presente.

La evaluación de daño al cultivo y control de malezas fue realizada en forma visual a los 15 días de la aplicación de los herbicidas, empleando una escala de 0 a 100, en donde 0 significó ningún efecto aparente y 100 todas las plantas muertas. Para realizar los análisis de varianza en donde los datos fueron obtenidos en por ciento se empleó la transformación de arco seno $\sqrt{\%}$.

A los 18 días de la aplicación del herbicida se realizó un deshierbe manual en todos los tratamientos excepto en el siempre enhierbado (trat. 19), con la finalidad de evitar la competencia del frijol con las malezas no controladas y que de esta manera todas las diferencias en rendimiento fueran debidas a la toxicidad de los herbicidas hacia el cultivo.

RESULTADOS

Los resultados indican que los herbicidas y dosis más adecuadas para el control de malezas de hoja ancha fueron Basagran a dosis de 2.5 lt/ha y Amitrole a las dosis de 0.5-2 lt/ha ver figura No. 1, y para el control de hoja angosta Diclofop a las dosis de 4-5 lt/ha, y Fluzifop-butil a las dosis de 2-3 lt/ha, ver figura No. 2. El Amitrole en todas las dosis ocasionó daño al frijol pero sólo a partir de la dosis de 2 lt/ha afectó significativamente el rendimiento. Los demás tratamientos no representaron fitotoxicidad.

Salvo el Diclofop pero no afectó el rendimiento, las figuras No. 3 y 4 presentan los resultados.

DISCUSION

Debido a que en el presente trabajo se deseaba conocer principalmente los efectos adversos que pudieran ocasionar los herbicidas sobre el cultivo y posteriormente sobre el rendimiento total, fue necesario evitar el factor competencia, por lo que después de hacer la evaluación visual del control de malezas se realizó un deshierbe manual de todos los tratamientos excepto del testigo enhierbado. Así todas las diferencias significativas en el rendimiento son debidas al efecto del herbicida sobre el cultivo. El Basagran empleado a los dosis de 1.5 y 2.5 lt/ha, no mostró fitotoxicidad alguna sobre el cultivo, reafirmando así lo que citan Terry, Stalder y Baraer *et al.* Además mostró una buena selectividad como lo mencionan en experimentos anteriores Tasmán Department of Agriculture, Vulsteke y Himme, Jensen, Wisdom *et al.*, Formigoni y Hirono, Hess, Martínez y Soto, Dobrzanski *et al.*, Wetala *et al.* y Talbert *et al.* El mencionado herbicida mostró asimismo un amplio espectro de control de malezas de hoja -

* TESIS PROFESIONAL. UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO.

** INVESTIGADOR PROGRAMA COMBATE DE LA MALEZA INIA CIAB

ancha de acuerdo a Roberts et al y el Centro Internacional de Agricultura Trópica. A pesar de haber mostrado una buena selectividad en ambas dosis, se notó una ligera reducción del rendimiento a la dosis de 2.5 lt/ha como hace notar Stevenson, aunque ésta no fue significativa estadísticamente. El Basagran como ya lo mencionó el Centro Internacional de Agricultura Trópica, sólo ofreció control sobre malezas de hoja ancha. El control sobre malezas de hoja ancha fue estadísticamente diferente, siendo la dosis de 2.5 lt/ha la que mejor control proporcionó y por lo tanto la más recomendable. Fue notado además, que como mencionan Mahoney y Penner y Hamerton, el herbicida fue bien metabolizado en el estadio de las primeras hojas trifoliadas, haciendo mención también de ello Orr y Carter.

Con las diferentes dosis de Diclofop no se pudo observar ninguna diferencia en el rendimiento del cultivo, aunque se observó un daño superior a las dosis de 4 y 5 lt/ha; podemos entonces suponer que el daño a pesar de ser superior en las mayores dosis no fue lo suficientemente severo para ocasionar reducciones en el rendimiento. Ha sido citado por Braunschweig que con la dosis de 3 lt/ha se obtiene un buen control de malezas de hoja angosta, aunque el mejor control observado en el ensayo realizado fue observado con las dosis de 4 y 5 lt/ha. Por el contrario de lo que cita Jensen, fue hallado que las dosis de 0.7 y 1 kg/ha son insuficientes para proporcionar un buen control de malezas de hoja angosta. Como es mencionado por Braunschweig, Jensen y Arévalo, el herbicida debe ser empleado en post-emergencia y es selectivo para el control de malezas de hoja angosta; característica que fue encontrada en nuestro, ya que el control de malezas de hoja ancha fue nulo. Es recomendable pues, el uso de las dosis superiores (4 y 5 lt/ha).

El herbicida Fluazifop-butil mostró una alta selectividad para hoja ancha como ya lo mencionaban Rosales y Garcidueñas, y Finney y Sutton, ya que no fue observado ningún daño incluso a la dosis superior de 3 lt/ha. El rendimiento fue el mismo para todas las dosis. La dosis de 1.5 kg/ha mencionada por Rosales y Garcidueñas, sólo proporcionó un control de malezas del 74% mientras que el control proporcionado por la dosis de 3 lt/ha fue superior al 95% (es bastante recomendable esta dosis a su alta selectividad y buen control sobre malezas de hoja angosta).

El herbicida denominado Amitrole fue erróneamente empleado en este ensayo ya que la literatura existente no lo cita recomendable para su uso sobre cultivos agrícolas, sin embargo los resultados obtenidos con dicho producto fueron bastante interesantes y prometedores. Debemos considerar que su uso es muy peligroso a dosis superiores a los 2 lt/ha, ya que a esa dosis se observó un daño sobre el cultivo del 45%, el cual podría ser superior en condiciones ambientales diferentes. El Amitrole, incluso a la dosis inferior proporcionó un control bastante satisfactorio, tanto de malezas de hoja ancha como de angosta (radicando ahí su gran importancia). El tratamiento de 1 lt/ha mostró un rendimiento tan alto como el testigo siempre limpio, además un control aproximado del 91% sobre malezas de hoja ancha y del 90% de hoja angosta. El daño observado a esta dosis fue del 18% pero la recuperación del cultivo fue excelente. Con las dosis superiores (2 3 y 4 lt/ha) ya fueron observadas disminuciones significativas en el rendimiento por lo cual podemos recomendar como altamente efectiva y segura la dosis de 1 lt/ha y posiblemente la de 1.5 lt/ha. Los daños observados a dosis superiores y que posiblemente interfirieron con el rendimiento fueron disminuciones en la cobertura, en la altura de plantas y en el número de plantas por parcela. Es posible afirmar lo antedicho en base al elevado coeficiente de correlación existente entre el rendimiento y los mencionados factores (altura y cobertura de plantas, así como número de plantas, así como número de plantas por parcela y número de vainas por planta). El daño ocasionado al cultivo trae consigo una disminución del vigor de las plantas lo que a su vez ocasiona una disminución en las dimensiones de la planta, una menor área fotosintetizadora y como consecuencia final una reducción en el número de vainas por planta con la consecuente disminución del rendimiento. En algunos casos el daño fue tan severo que ocasionó la muerte de varias plantas lo que consecuentemente ocasionó una merma en el rendimiento por parcela y luego por tratamiento.

Los resultados obtenidos con la mezcla de Basagran con Fluazifop-butil fueron satisfactorios, aunque la dosis de 1 + 2 lt/ha respectivamente, mostró un mayor control de malezas de hoja angosta que la de 2 + 1 lt/ha. El control de malezas de hoja ancha fue el mismo para ambas dosificaciones. La mezcla de los dos herbicidas no produjo efectos adversos hacia el cultivo en ninguna de las dosificaciones. Respecto al rendimiento, cabe señalar que no hubo diferencia significativa entre ambos. A un nivel general (considerando los 19 tratamientos) ambos tratamientos mostraron un control de malezas relativamente bajo en comparación con otros tratamientos, pero el rendimiento obtenido fue de los superiores, demostrando así la inocuidad de los pesticidas hacia el cultivo.

CONCLUSIONES

- 1.- De esta selección preliminar de herbicidas post-emergentes para el control de malezas de hoja ancha y angosta en fríjol de riego, se concluye que es necesario evaluar otro ciclo más los herbicidas que mostraron ser sobresalientes para la recomendación de dosis más exactas.
- 2.- Con Bentazon a la dosis de 2.5 lt/ha se obtuvo el mejor control de malezas de hoja ancha sin causar ningún efecto adverso aparente sobre el cultivo.
- 3.- El herbicida Amitrole mostró la magnífica cualidad de dominar tanto la maleza de hoja ancha como la de hoja angosta y aunque mostró fitotoxicidad sobre el cultivo a todas las dosis se considera que la de 1 lt/ha es bastante segura, ya que el rendimiento de este tratamiento fue de los más altos debido a que la recuperación del cultivo fue excelente.
- 4.- El herbicida Diclofop fue bastante efectivo en el control de malezas de hoja - angosta en las dosis de 4 y 5 lt/ha, aunque mostró cierto grado de toxicidad que era incrementado a medida que la dosis era superior. El mayor daño (causado a la dosis de 5 lt/ha) no afectó significativamente el rendimiento, siendo éste muy satisfactorio.
- 5.- Con Fluazifop-butil fue observada una muy buena selectividad hacia el cultivo ya que fue con el que se obtuvo el mejor control de hoja angosta sin dañar el cultivo. El mejor control fue obtenido con la dosis de 3 lt/ha. Este herbicida no mostró ningún efecto sobre las malezas de hoja ancha.
- 6.- La mezcla de Fluazifop-butil + Bentazon aparentemente no mostró ningún efecto adverso sobre el cultivo según muestra el rendimiento, pero el control de malezas, tanto de hoja ancha como de hoja angosta dejó bastante que desear por lo que se considera que nuevas combinaciones con dosis superiores deberán ser evaluadas.

I 7.14
Significancia

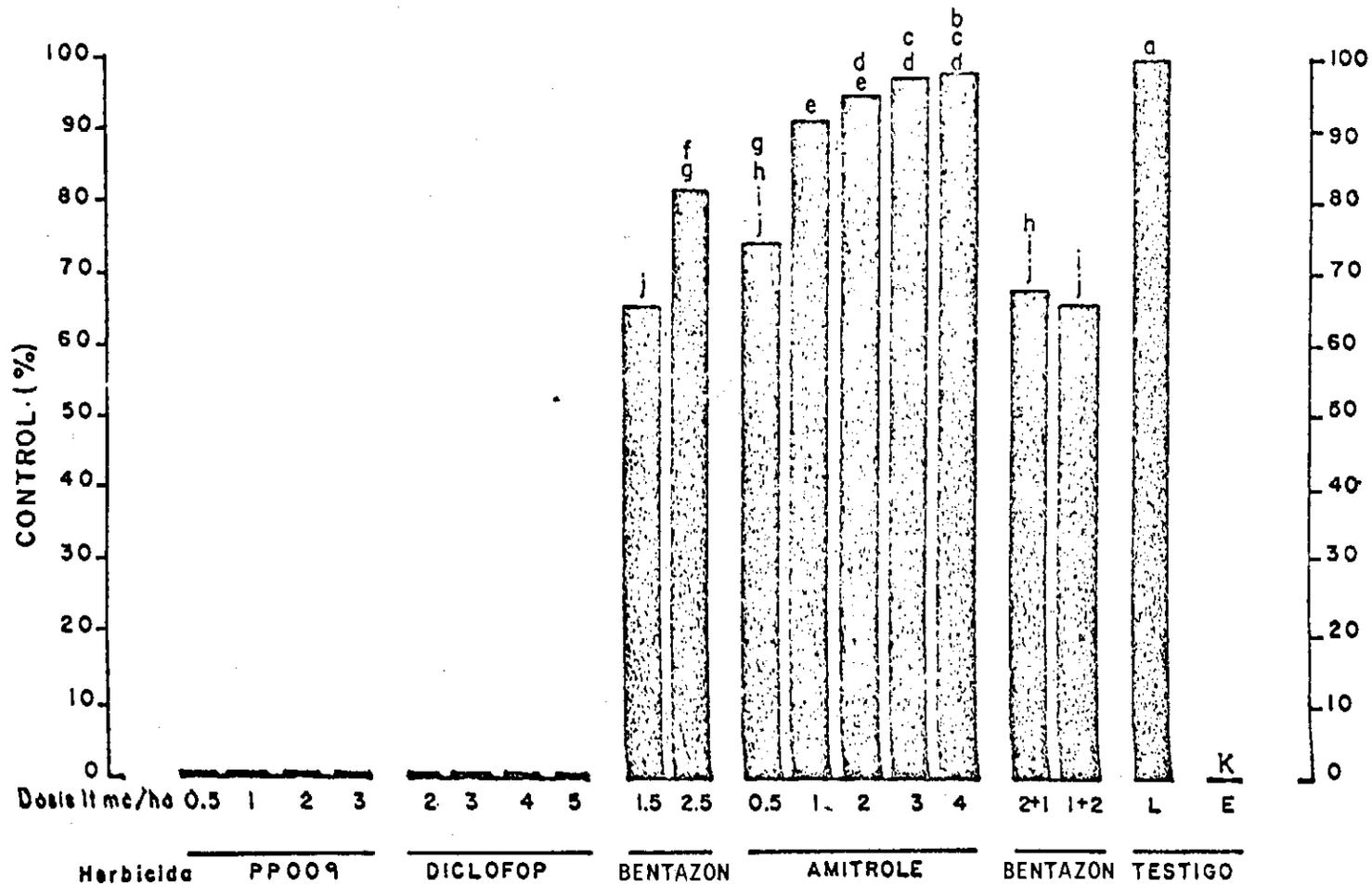


FIGURA 1 CONTROL DE HOJA ANCHA A LOS 15 DIAS DE LA APLICACION
LETRAS IGUALES EN LAS BARRAS NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE
AL 5% TUKEY. CAEB. 1981.

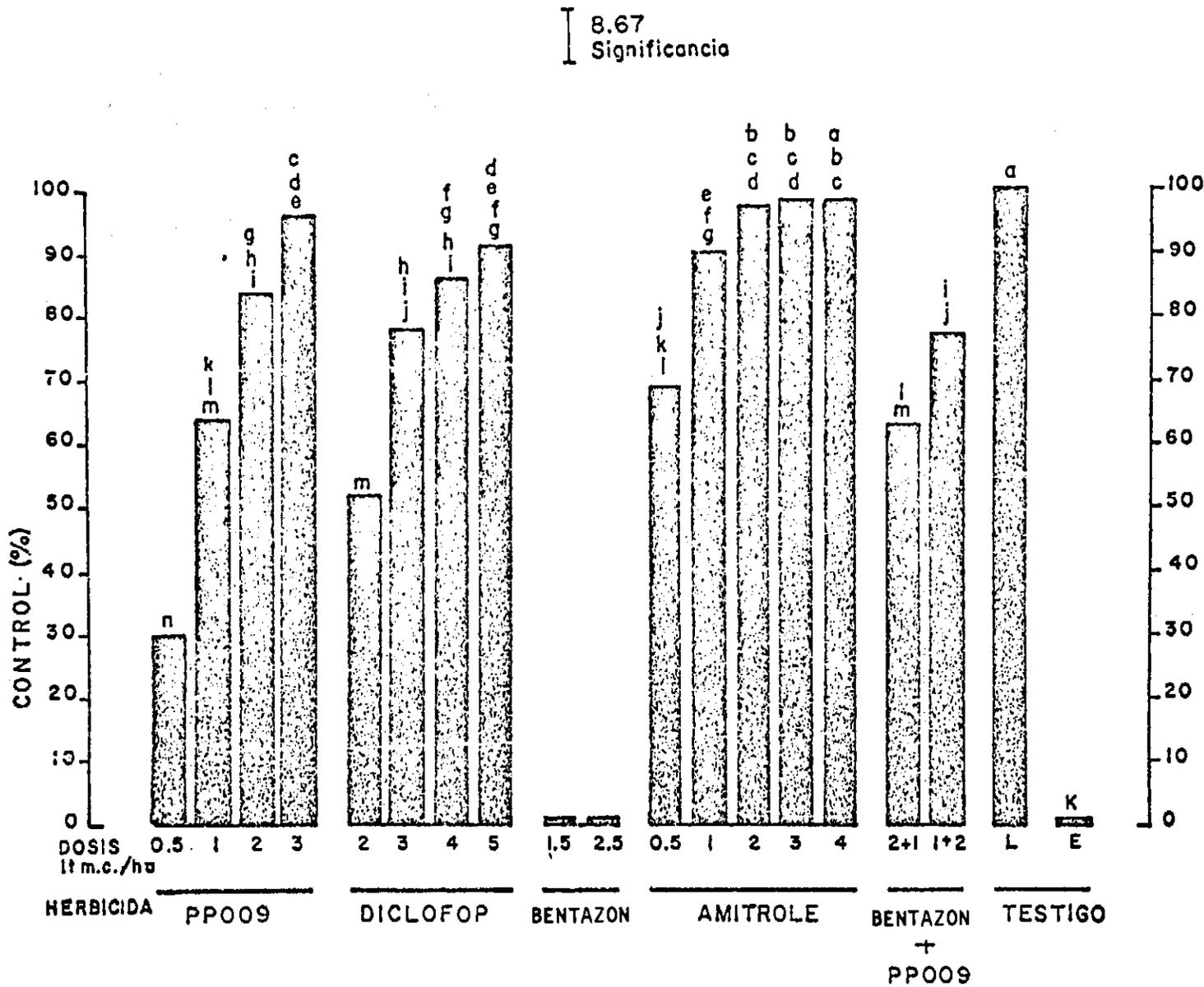


FIGURA 2 CONTROL DE HOJA ANGOSTA A LOS 15 DIAS DESPUES DE LA APLICACION
LETRAS IGUALES EN LAS BARRAS NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE AL
5% TUKEY. CAEB. 1981.

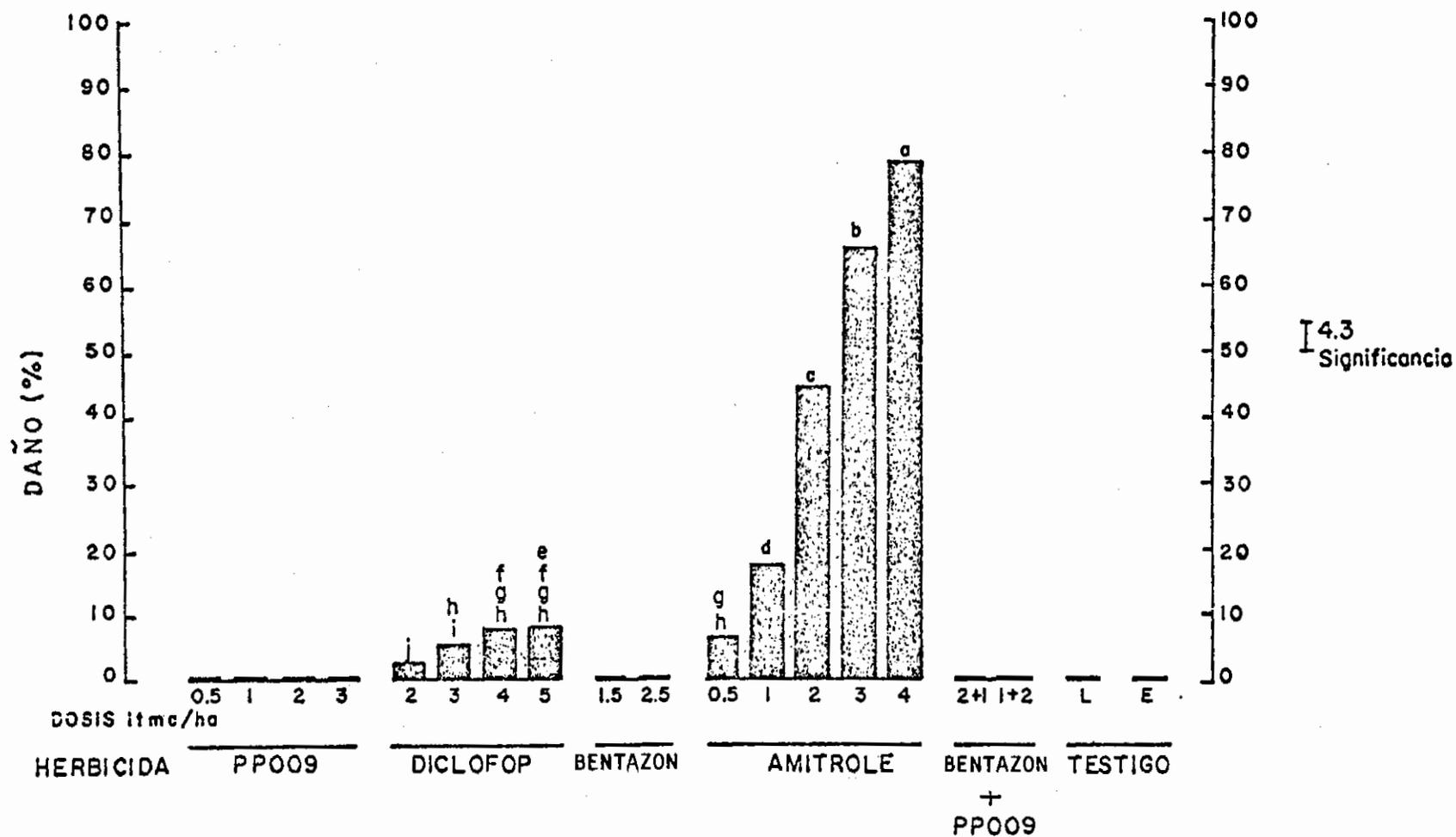


FIGURA 3 FITOTOXICIDAD DE LOS HERBICIDAS OBSERVADA EN EL FRIJOL A LOS 15 DIAS DE LA APLICACION. LETRAS IGUALES EN LAS BARRAS NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE AL 5% TUKEY. CAEB. 1981.

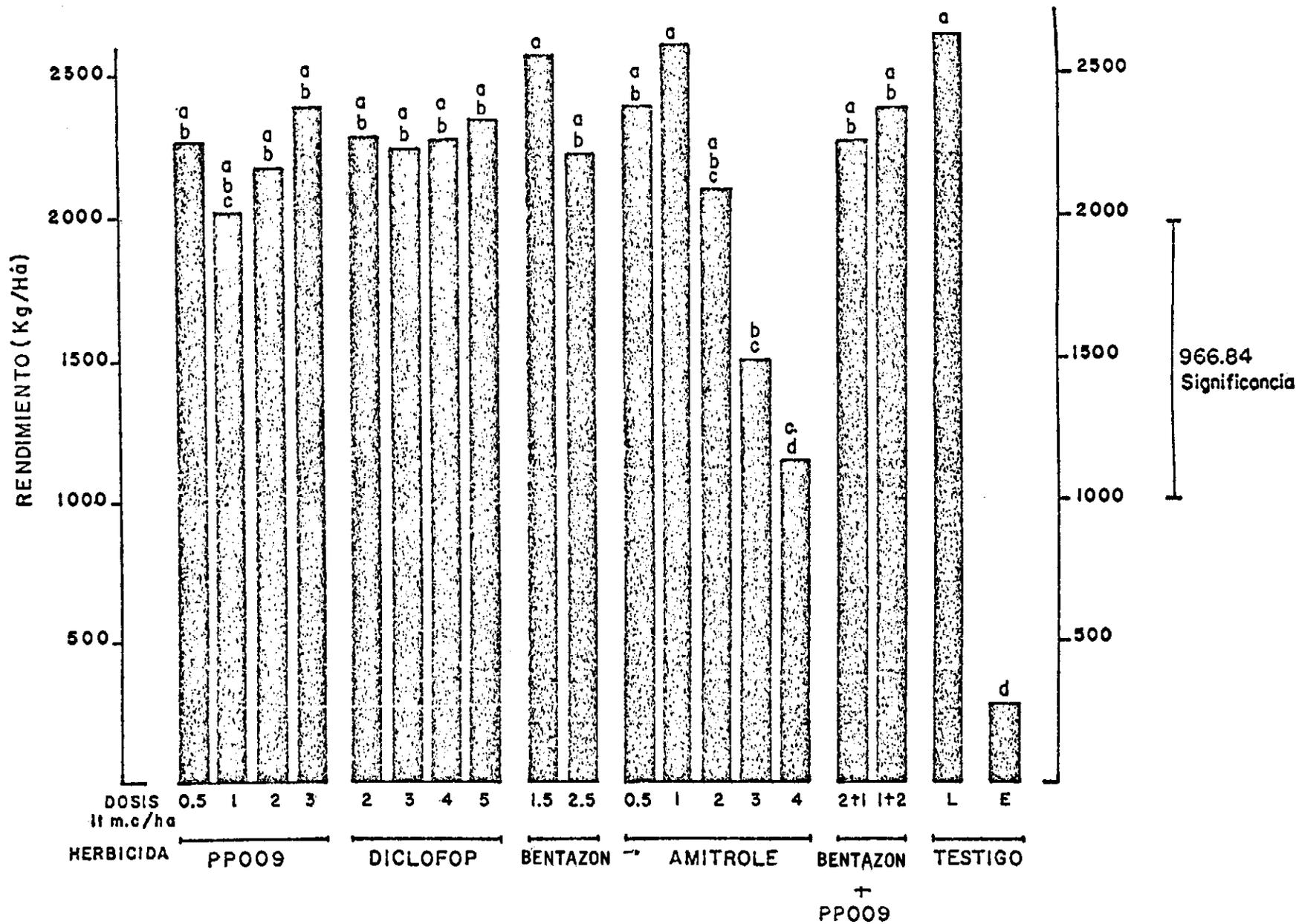


FIGURA 4 EFECTO DE LOS HERBICIDAS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL FRIJOL. LETRAS IGUALES EN LAS BARRAS NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE AL 5% TUKEY. CAEB. 1981.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS Y DOSIS UTILIZADAS EN LA SELECCION DE HERBICIDAS POST-EMERGENTES EN FRIJOL DE RIEGO. CAEB. 1981.

No. Tratamiento	Dosis* lt mc/ha.	Aplicación del herbicida		Deshierbes después de la emergencia del frijol.	
		Epoca	cobertura	1	2
1	Fluazifop-butyl	0.5	Postemer.12 días. Total.	30 días	
2	" "	1	" "	"	
3	" "	2	" "	"	
4	" "	3	" "	"	
5	Diclofop	2	" "	"	
6	"	3	" "	"	
7	"	4	" "	"	
8	"	5	" "	"	
9	Bentazon	1.5	" "	"	
10	"	2.5	" "	"	
11	Amitrole	0.5	" "	"	
12	"	1	" "	"	
13	"	2	" "	"	
14	"	3	" "	"	
15	"	4	" "	"	
16	Bentazon + Fluazip	2 + 1	" "	"	
17	" "	1 + 2	" "	"	
18	Testigo siempre limpio			10 días	30 días
19	Testigo siempre enhierbado				

Fluazifop-butyl = PP009, Fusilade.
 Diclofop = Iloxan 360.
 Bentazon = Basagran 50%.
 Amitrole = Amitrol T.

* Litros de material comercial por hectárea.

Cuadro 2. Estado de desarrollo del frijol y malezas dominantes al momento de la aplicación de los herbicidas. CAEB. 1981.

No.	NOMBRE		Dominancia	Altura	Número de hojas
	Común	Científico	(%)	(cm)	
0	Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u>	-	7	5
1	Pegarropa	<u>Setaria verticillata</u> L.	64.4	1.5	4
2	Chotol	<u>Thitonia tubaeformis</u> Jacq.	11.2	2.5	7
3	Quelite bleado	<u>Amaranthus hybridus</u> L.	9.6	1.4	7
4	Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	6	0.2	25
5	Quebraplato	<u>Ipomoea purpurea</u> Jacq.	2.4	1	3
<u>Total</u>			<u>95.6</u>		

DIVERSIDAD Y FLUCTUACION DE LAS POBLACIONES DE ARTROPODOS DE LA VEGETACION ADYACENTE A LOS CULTIVOS DE MAIZ (Zea - Mays L) y HABA (Vicia fava L.) EN HUAMANTLA, TLAX.

Martínez G. *

La división de parcelas de cultivo en melgas con vegetación silvestre o domesticada, es una práctica generalizada en el Estado de Tlaxcala. Esta vegetación es un componente de los agroecosistemas en donde diversas especies animales encuentran refugio y alimento. Conocer si aumentos en la diversidad vegetal o si especies de plantas definidas contribuyen a elevar la variedad de artrópodos induciendo estabilidad en el agroecosistema es una necesidad en el planteamiento de Manejo Integrado de Plagas.

Altieri (1), menciona que la manipulación de la diversidad y abundancia de la vegetación dentro y alrededor de los campos de cultivo podría ser un método importante que puede mejorar la estabilidad de los sistemas de cultivo.

Herrera (2) recomienda realizar estudios de las relaciones planta - insecto para determinar el grado de limpieza que sería útil realizar en el cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El 10 de julio de 1982, fueron seleccionados en cinco sitios (cuadro 1) sobre la carretera Huamantla-Terrenate, Tlax., en un tramo aproximado de 5 kms. marcándose con una cinta de polietileno 50 plantas en cada uno de ellos. La primera planta fue elegida al azar entre el conjunto de especies presentadas al inicio de una parcela y de ahí cada metro se marcaba la planta siguiente. Se hicieron tres observaciones semanales a partir del 10 de julio y revisiones quincenalmente durante los meses de agosto y septiembre sobre las plantas silvestres marcadas y en 30 matas de cultivo distanciadas 2m. de los bordes, anotándose los grupos y número de artrópodos asociados a ellas. En 4 sitios, el cultivo fue maíz y en uno haba.

RESULTADOS Y DISCUSION

Comparando la figura 1 con la figura 2, se aprecia que en las parcelas la variación de las poblaciones de coccinélidos fue superior a la de los bordes. Es posible que esto se haya debido al crecimiento diferencial de las poblaciones de áfidos en los dos lugares muestreados. Una diversidad vegetal superior en los bordes a la de las parcelas de cultivo disminuye los hospederos preferidos por los pulgones, además de propiciar que más variabilidad de enemigos naturales se presenten.

En la parcela V (Fig. 1), el incremento de los áfidos, ocurrió más temprano sucediendo también el incremento de los coccinélidos antes. En esta misma parcela, el número de arácnidos fue el menor de todas las de Maíz. En la parcela I (Fig. 3), el número de arácnidos fue el más alto al principio y el de coccinélidos el más bajo pero al final sucedió un rápido incremento cuando el número de arácnidos había disminuído (Fig. 1). En las parcelas II y IV (Fig. 3) el número de arácnidos fue intermedio al principio y los coccinélidos se incrementaron a mediados de la estación (Fig. 1). En el haba, coccinélidos y arácnidos se presentaron en bajas cantidades, (Fig. 1 y 2). Hippodamia convergens, tuvo una abundancia relativa de 29.6% mayor que Coccinela nugatoria en las parcelas, pero en los bordes las dos especies presentaron abundancias equivalentes. Es posible que los coccinélidos tengan una mayor habilidad competitiva que los arácnidos por áfidos y que a eso se haya debido el desplazamiento que sufren los arácnidos a través de la estación.

Sub-programa de Sanidad Vegetal, Tlaxcala.

En el borde de la parcela II, al inicio se observó un número alto de arácnidos (principalmente de la familia Thomisidae) pero después declina la población (Fig. 4). Esta reducción estuvo asociada a la disminución de la floración de la especie dominante, el árnica (*Heteroteca inuloides* Cass) que en solo 15 días disminuyó en 90%. Las flores son fuente alimenticia de melíridos, phalacridos, míridos, lageidos, etc. que son presas de las arañas.

En el borde de la parcela I, en cambio, la población de arácnidos declina lentamente y se mantiene más alta que en los otros bordes, lo que hace pensar que la especie vegetal principal *Senecio bracteatus* Klatt propició dicha estabilidad al ser perenne y no haber cambiado de estado fenológico.

En los bordes de las parcelas IV y V, el número de míridos fue más alto que el observado en los bordes de las parcelas I, II y III. Estos insectos estuvieron asociados con *Aster exilis* Ell. y *Heteroteca inuloides* Cass. (Fig. 5) hierbas que fueron dominantes en los bordes de la parcela IV y V.

En los zacates *Muhlenbergia* spp. y *epicampes* spp., se observaron gran cantidad de microhimenopteros de la super familia chalcidoidea. Debido a la dificultad de evaluar visualmente estos insectos, se redearon lugares con una especie vegetal dominante (Cuadro 2) encontrándose efectivamente una proporción alta de estos insectos. Aunque para el haba y maíz esto tendría poco significado, es posible que en el frijol, el uso de estos zacates a niveles que no rebasen el umbral económico, sería factible para incrementar las poblaciones de parasitoides de *Apion* spp y *Epilachna varivestis* Muls.

Se obtuvieron índices de diversidad Shannon Weaver para la vegetación de los bordes y para los insectos asociados (Cuadro 3), encontrándose que una alta diversidad de plantas no implica necesariamente un elevado número de artrópodos, aunque se presentó mayor estabilidad de las poblaciones que en el cultivo.

CONCLUSIONES

La diversidad de artrópodos para los bordes, no fue función directa de la diversidad vegetal por lo que es indispensable pensar en plantas específicas como diversificadoras y estabilizadoras de los agroecosistemas.

En los bordes se encontraron coccinélidos, arácnidos y microhimenopteros como los más importantes insectos benéficos. La utilización planificada de los bordes podría ser útil para incrementar sus poblaciones.

LITERATURA REVISADA

1. Altieri M.A. 1980. Bases agroecológicas para el manejo de plagas en sistemas de cultivos. Universidad de California Berkelyey, U.S.A. pp 21 (En prensa).
2. Herrera A.J. 1981. Prácticas agronómicas y su influencia sobre las plagas y sus daños en : Control Integrado de Plagas y Enfermedades Agrícolas. Tomo 2. Consorcio para la Protección Internacional de Cultivos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú pp 1-9.

CUADRO 1. CULTIVO Y PLANTAS DOMINANTES EN LOS BORDES DE LAS 5 PARCELAS SELECCIONADAS.

SITIO	CULTIVO	ESPECIES VEGETALES
1	MAIZ	SENECIO BRACTEATUS KLATT Y MUHLEMBERGIA SPP.
2	MAIZ	HETEROTECA INULOIDES CASS
3	HABA	BROMUS SPP.
4	MAIZ	HETEROTECA INULOIDES CASS Y ASTER EXILIS ELL.
5	MAIZ	ASTER EXILIS ELL Y HETEROTECA INULOIDES CASS

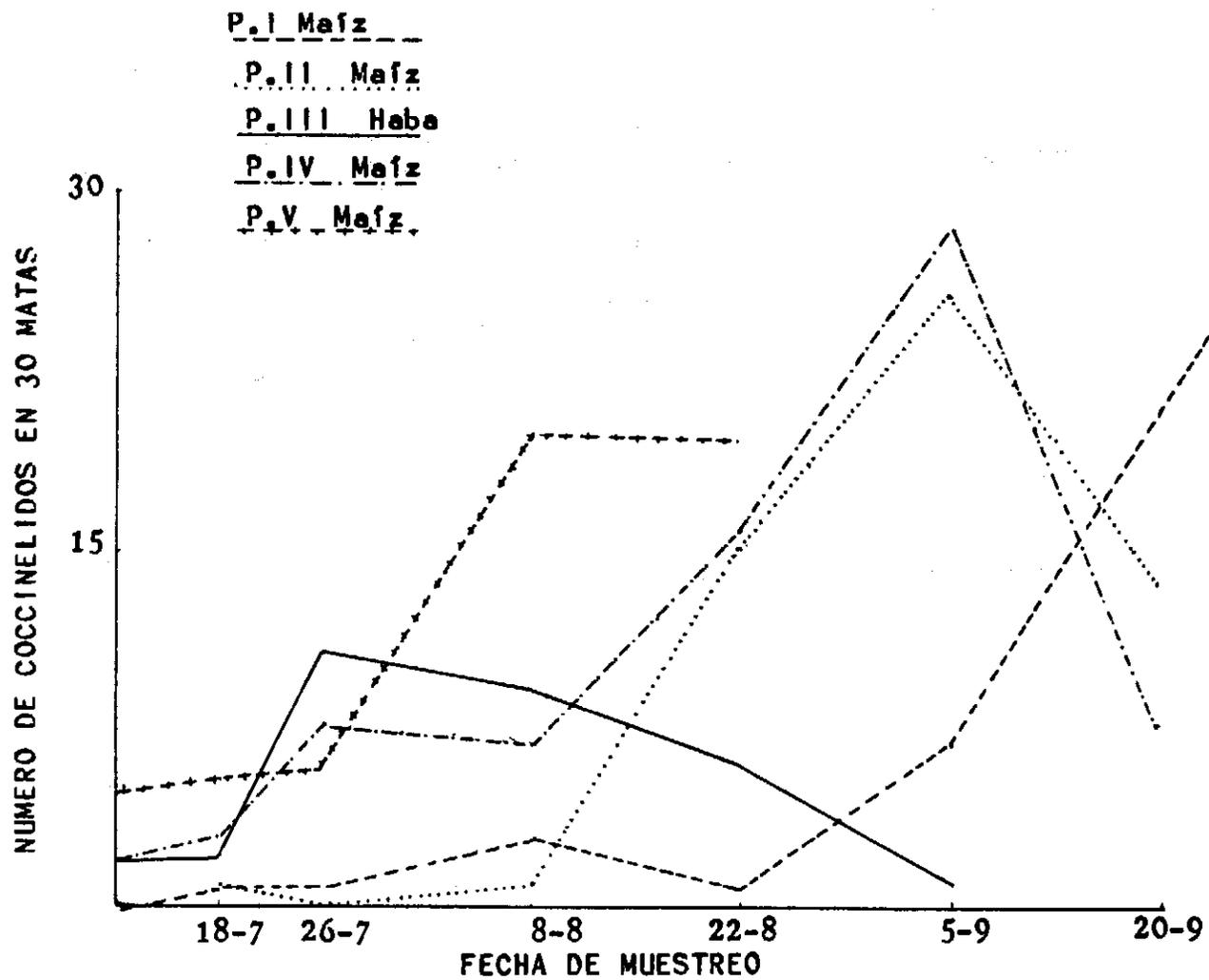


Fig. 1 Abundancia temporal de coccinelidos en las parcelas de maíz y haba, en Huamantla, Tlax.

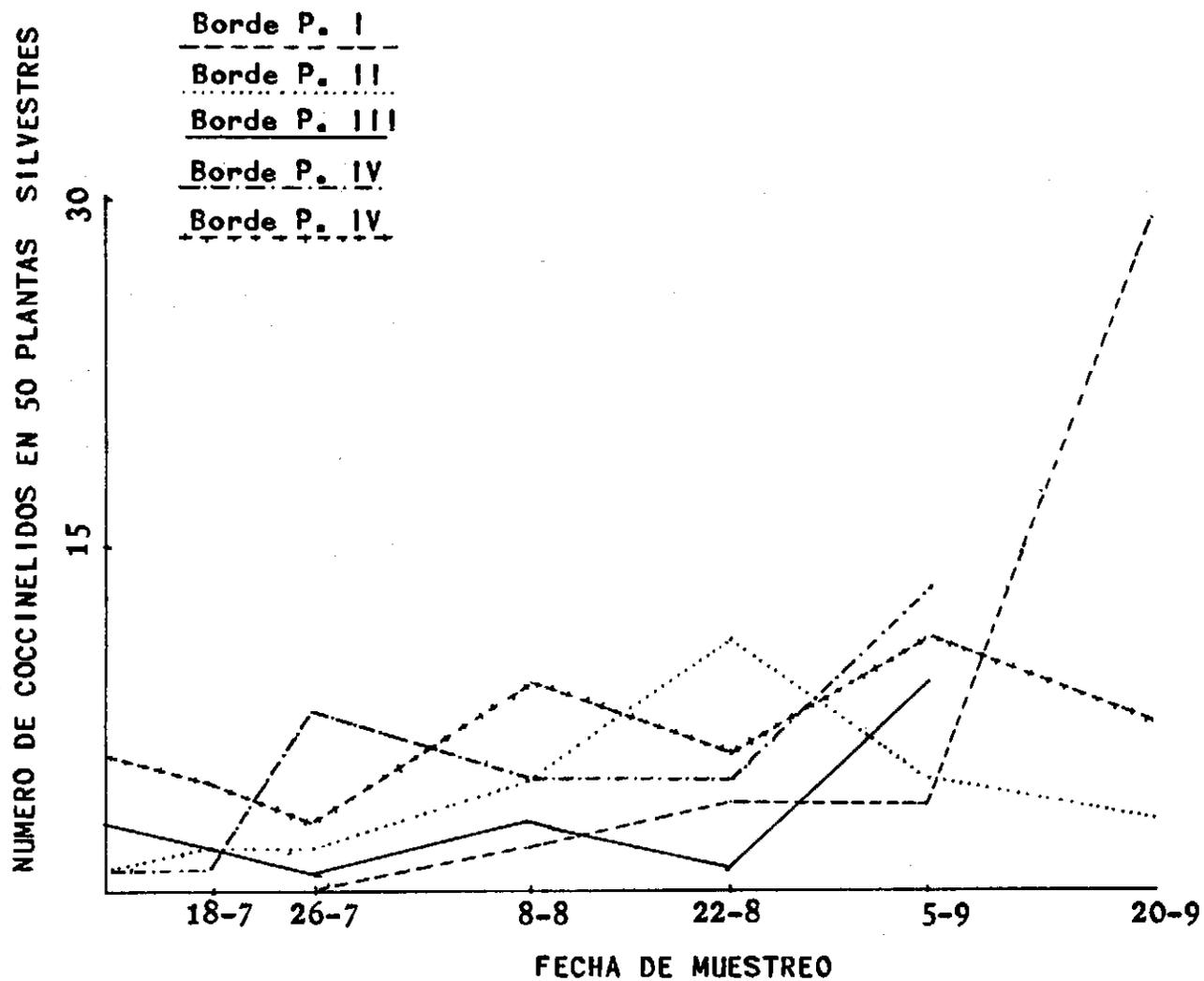


Fig. 2 Abundancia temporal de coccinélidos en los bordes de las parcelas observadas en Huamantla, Tlax.

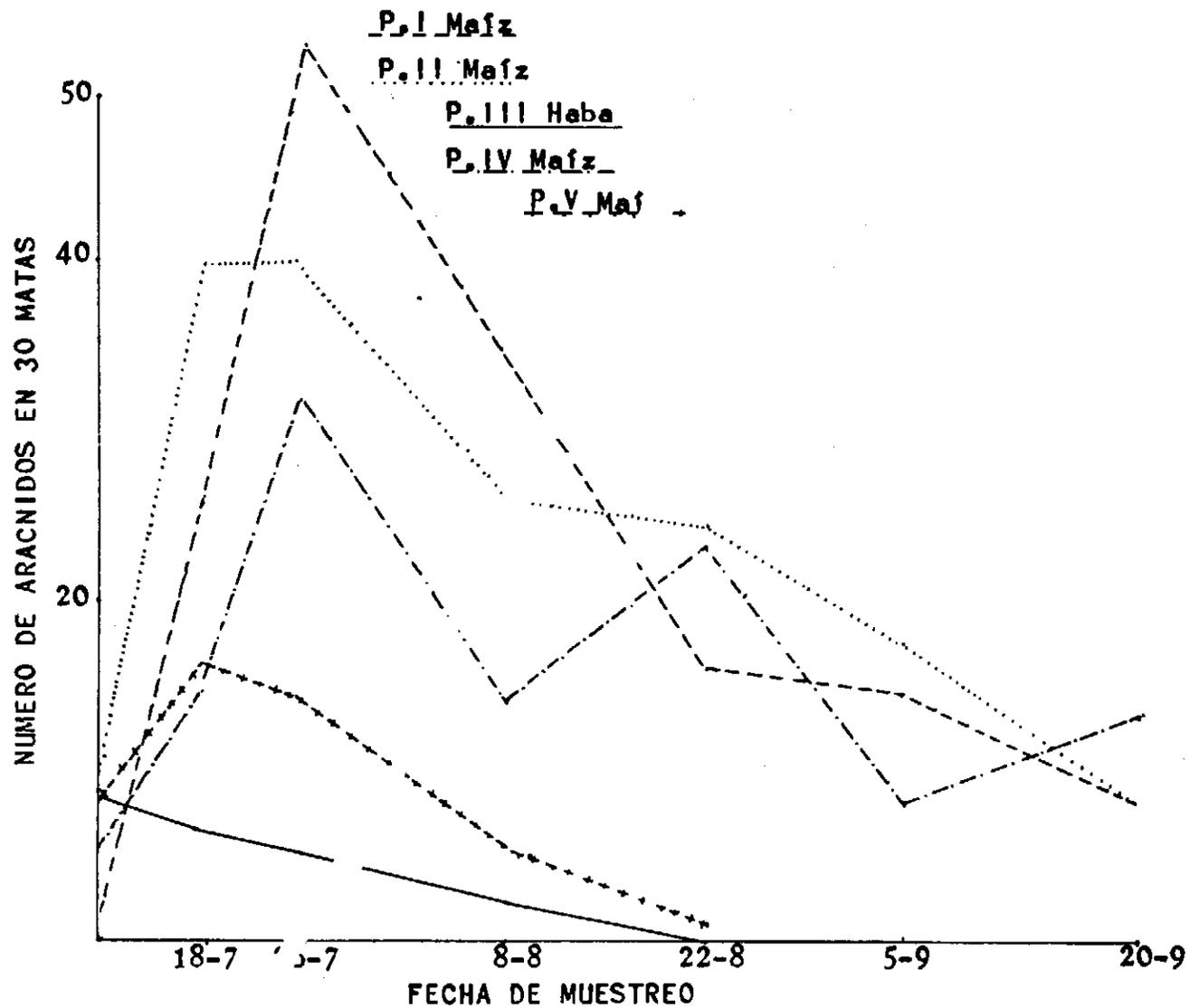


Fig.3 Abundancia temporal de aracnidos en las parcelas de maíz y haba, en Huamantla, Tlax.

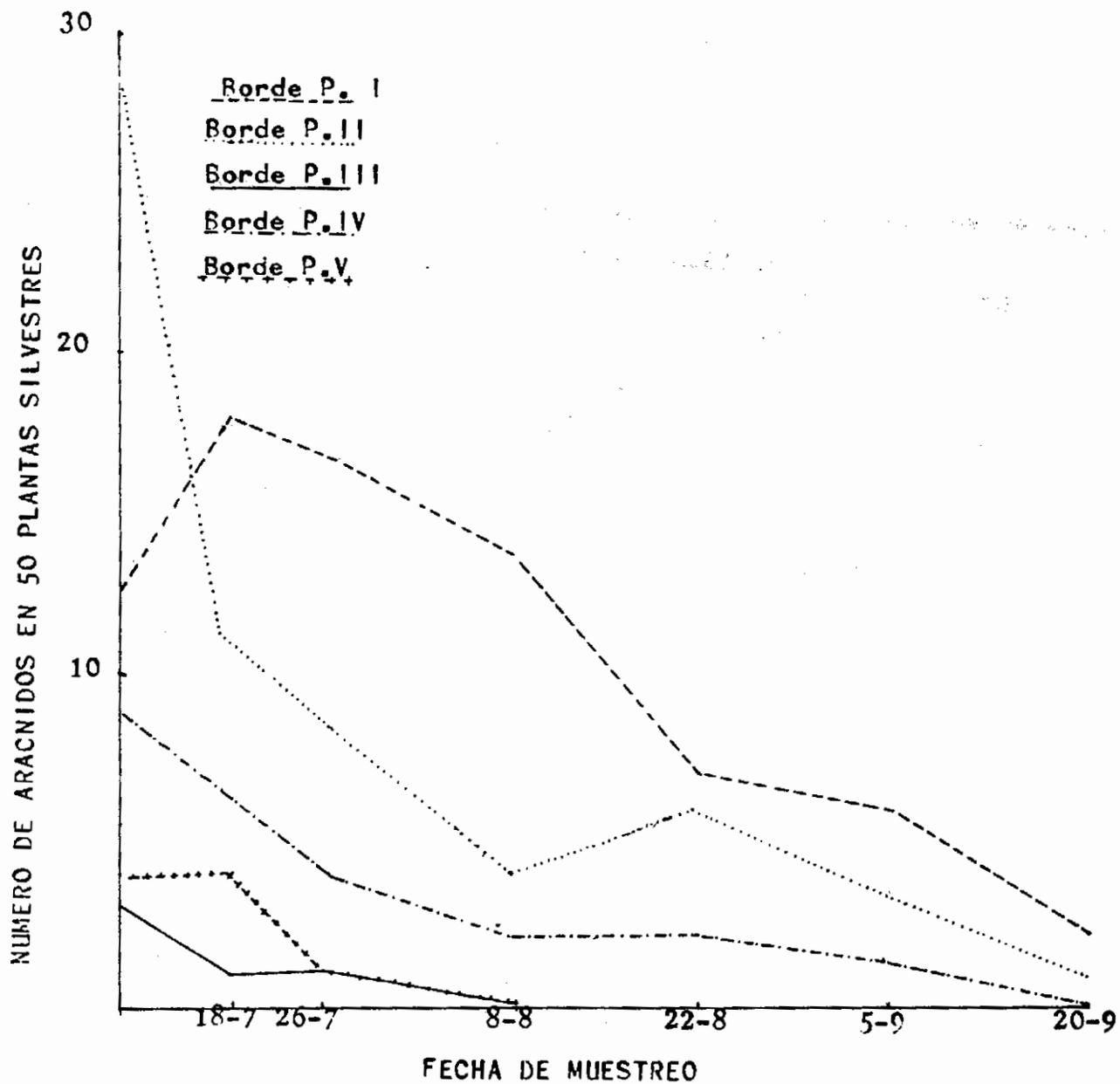


Fig. 4 Fluctuación de las poblaciones de arácnidos en los bordes de las parcelas observadas en Huamantla, Tlax.

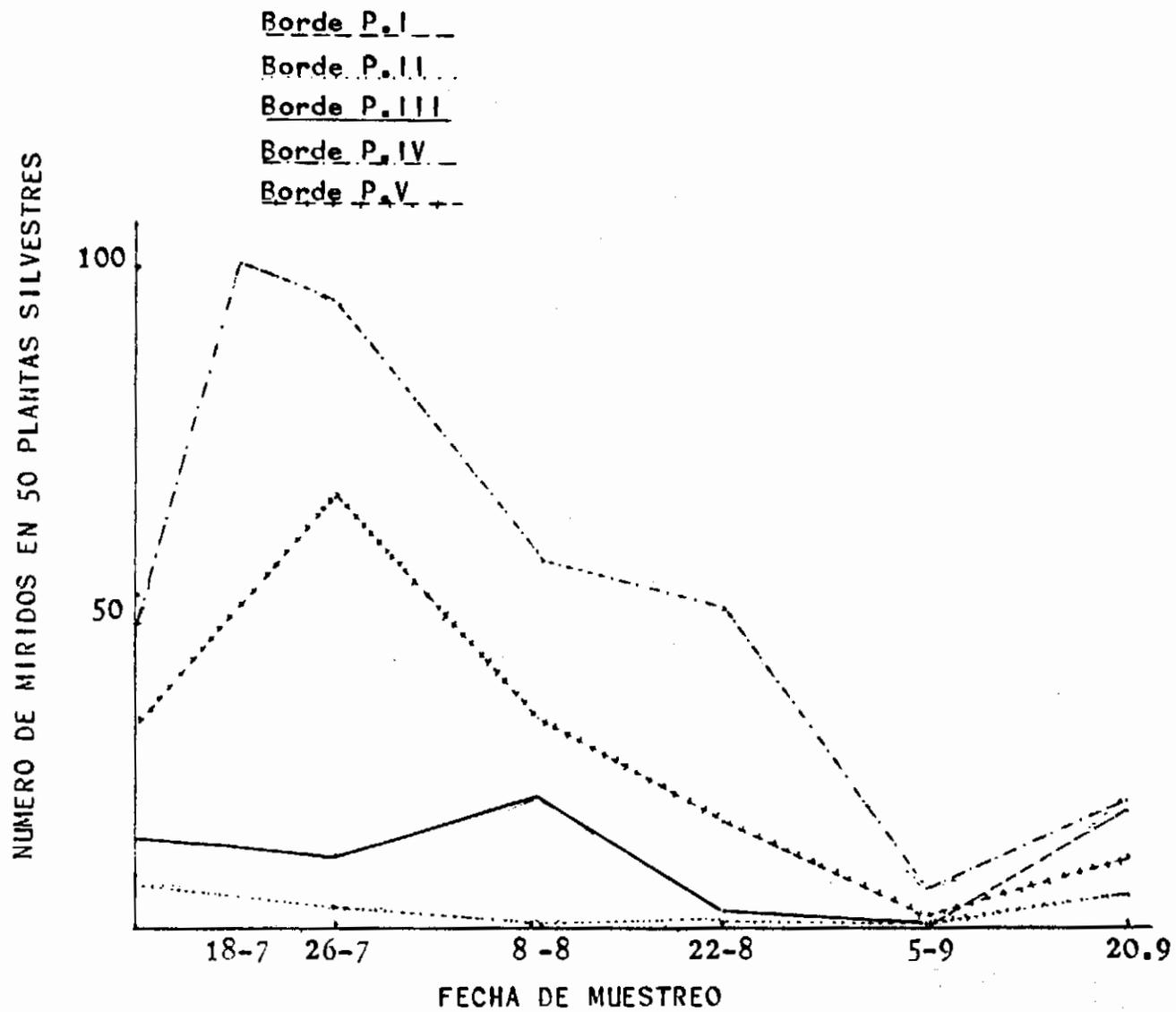


Fig. 5 Abundancia temporal de mridos en los bordes de las parcelas observadas en Huamantla, Tlax.

Cuadro 2.- Insectos capturados en 100 redazos sobre 6 especies vegetales en Huamantla, Tlax.

Especie de Planta	ARTROPODOS			
	Chalcidoidea	Coccinelidae	Arácnidos	Chrysomelidae
<u>Muhlenbergia</u> spp	183	3	3	2
<u>Cuercus</u>	4	1	0	4
<u>Microphylla</u>				
<u>Bidens pilosa</u>	5	4	7	7
<u>Lupinus geophyllus</u>	9	10	4	1
<u>Raphanus raphanistrum</u>	8	20	3	20
<u>Eragrostis</u> sp	0	0	0	0

Cuadro 3.- Indices de diversidad Shannon-Weaver para los bordes vegetacionales observados en Huamantla, Tlax.

Borde	Indices de diversidad	
	Vegetación	Artrópodos
I	2.3361	1.9882
II	1.9152	2.1278
III	2.02	1.52
IV	2.3946	1.6093
V	1.7855	1.7966

SISTEMAS DE CONTROL EL MALEZAS EN MAIZ (*Zea mays* L.): EFECTO DE METODOS DE CONTROL, DENSIDAD Y DISTRIBUCION DEL CULTIVO.

* G. Martínez, J. Medina, A. Tasistro y A. Fischer.

INTRODUCCION

El desarrollo de mejores técnicas para el control de malezas en los cultivos, debe tender a integrar sistemáticamente todos aquellos factores de manejo que puedan contribuir a disminuir la incidencia de las malezas (Ennis 1977) en donde intervengan métodos culturales mejorados de control como ejemplo, fecha de siembra, distribución de plantas y manejo de fertilizantes (Chisaka, 1977).

Las recomendaciones actuales sobre métodos y densidad de siembra para el cultivo de maíz en el Valle de México, bajo condiciones de temporal, consisten en obtener una población de 45,000 plantas/ha., depositando tres semillas cada 50cm., en surcos distanciados a 85cm. y aclarando a dos plantas por mata después de la primera escarda (INIA, 1981). Sin embargo, existe información nacional e internacional - que indica que distribuciones equidistantes generalmente mayores rendimientos de maíz, y que bajo ciertas condiciones, puede existir un aumento en rendimientos con aumentos en las poblaciones de maíz. (Figueroa 1972) trabajó con maíz sembrado a 61 y 92 cm. entre hileras, y encontró que para una misma población, la distribución equidistante (hileras a 61 cm) rendía más por planta y por hectárea que la otra distribución. Este efecto fué atribuído a una mejor utilización de la luz.

Acosta y Castro (1973), comparando distancias de 60, 75 y 92cm. entre hileras, para una población de 45,000 pl/ha, encontraron que las dos menores distancias promediaban un rendimiento 70% mayor que el obtenido a 92cm. Hoff y Mederske (1960), reportaron que distribuciones equidistantes produjeron más mazorcas, el rendimiento aumentó en relación al obtenido con 100cm. entre hileras, lo cual fue atribuído a un mayor sombreado del suelo, conservación de la humedad del suelo y mejor utilización de la energía solar. Estos últimos efectos, fueron confirmados por Yao y Shaw (1964a 1964b), quienes compararon la eficiencia del uso del agua y la distribución de energía radiante de dos poblaciones de maíz (35 y 70,000 pl/ha) con distancias variables entre hileras (53 y 107 cm.) y entre plantas en la hilera (53, 35 y 27cm.). - Con una distribución equidistante (53 x 53cm.) se obtuvo una mayor eficiencia en el uso del agua y una mayor intercepción de la energía radiante.

Knape (1972), ha planteado que la habilidad competitiva del maíz se puede aumentar, también elevando el número de plantas/ha. Sin embargo la respuesta del maíz al aumento en la densidad de plantas no ha sido tan consistente como la obtenida con el cambio en las distribuciones (Alvarado, 1975; Sotomayor, 1980, Borges y Ferreira 1974).

La mejor utilización de los factores ambientales por el maíz le brinda, por consiguiente, una mayor capacidad competitiva frente a las malezas. Keelye y Thullen (1978) han demostrado además que el maíz es una de las especies que desarrollan más rápidamente su parte aérea.

En base a esta información, se instaló un ensayo para evaluar el efecto conjunto de dos densidades, dos distribuciones y siete métodos de control de malezas en maíz, con el objetivo de ver cuales prácticas pueden ser integradas y desarrollar así un sistema de control de malezas en este cultivo.

Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se instaló durante el ciclo de temporal de 1981 en el lote San Martín del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, sobre un suelo con las siguientes características: textura franca (31.5% arena, 40.9% lino, 27.6% arcilla), pH 6.9 y 1.71% M.O. La precipitación media anual es de 550 mm., de los cuales 79% caen entre mayo y septiembre. La altitud media es de 2250 msnm. Se utilizó un diseño de bloques al azar con parcelas sub-divididas, donde las parcelas mayores correspondieron a las densidades, las sub-parcelas a las distribuciones y las sub-sub-parcelas a los métodos de control de malezas. Se efectuaron tres repeticiones. Los tratamientos evaluados se muestran en la Tabla 1. El tratamiento siempre - desmalezado + dos escardas (realizadas simultáneamente con el tratamiento dos escardas) fué incluido para observar la posible existencia de efectos adicionales de las escardas, además de controlar malezas.

El terreno fue preparado según las recomendaciones de INIA (1981), no efectuándose surcado debido a las altas precipitaciones pluviales que se registraron en ese período. Entre mayo y septiembre llovió 37% más que el promedio de 1951-1980. Se sembró maíz H30 el 21/VI/81, depositando las semillas en hoyos de 10-15 cms. de profundidad abiertos con una pala. Se colocaron dos, cuatro y cinco semillas por hoyo, para las distribuciones equidistantes, normal-densidad baja y normal-densidad alta, respectivamente. A la emergencia 9 días después de la siembra, se raleó dejando las poblaciones indicadas en la Tabla 1.

Se aplicaron 150 kg. de N (como urea) y 45 kg. de P_2O_5 (como superfosfato triple); 100 kg. de N y todo el P_2O_5 se distribuyeron a la siembra, y los sobrantes 50 kg. de N fueron aplicados en bandas al momento de la segunda escarda.

Ambas escardas se realizaron manualmente, utilizando un azadón y simulando el paso de un arado de vertedera. La primera se efectuó 21 días y la segunda 44 días después de la emergencia del cultivo. Para los testigos siempre desmalezados se realizaron escardas superficiales, sin remoción de tierra, o mediante arranque manual de hierbas.

Los herbicidas se aplicaron en pre-emergencia del 22-VI-81, utilizando una aspersora experimental de aire comprimido, boquillas de abanico plano 8002, 2.8 kg/cm² y 200 l/ha de agua.

Un serio ataque de hurones (*Spermophilus spilosoma* y *Rodentia siaridae*) y problemas derivados de la abundante lluvia registrada después de la siembra, determinaron que se resembrara parte del ensayo el día 5/VII/81. Como consecuencia de un ataque severo de roya (*Puccinia sorghi* Sahw), se aplicó Oxicloruro de cobre 1.5 kg./ha el día 3/VIII/82. Más tarde en el ciclo del cultivo se presentaron tizón (*Helminthosporium turcicum* Pass) y virus rayado fino, cuya incidencia fué evaluada conjuntamente con las infecciones tardías de roya.

Se realizaron tres evaluaciones del control de malezas; 15, 40 y 140 días después de la emergencia. En las dos primeras se efectuaron evaluaciones visuales, empleando la escala European Weed Research Council (EWRC) (Tabla 2) y conteos, utilizando un marco de 0.5 x 0.5 m, el cual fué arrojado al azar cuatro veces en la parcela útil. En la última evaluación se determinó el presecado al aire de las malezas cosechadas en 16 tiradas por parcela útil de un marco de 0.25 x 0.25 m. Las parcelas útiles tuvieron un área de 1.8 x 4.5, 1.92 x 4.2 y 1.95 x 4.15 m, para la distribución equidistante-densidad baja y distribución, equidistante-densidad alta, respectivamente.

La evaluación del rayado fino, se realizó mediante el conteo de las plantas infectadas a los 60, 80 y 103 días después de la emergencia. Las plantas atacadas se identificaron en un plano, para observar adicionalmente características de la diseminación de la enfermedad. La infección de roya y Tizón se estimó en base al área afectada por ambas enfermedades, en relación al área total muestreada. La

evaluación se efectuó 110 días después de la emergencia del cultivo y se consideró una hoja, elegida al azar, que se encontrara por encima de la mazorca, en 12 plantas, también elegidas al azar, por parcela.

Al momento de la cosecha 5/XII/81, se midió la altura de 12 plantas, elegidas al azar, por parcela; se consideró desde el nivel del suelo hasta el nudo donde se inserta la panoja. También se determinaron el número de mazorcas cosechadas, el peso de olote, la producción de grano (13% de humedad) y el peso de 100 semillas.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Control de malezas.

La Tabla 3, muestra el efecto de los tratamientos evaluados sobre el número de malezas de hoja ancha, gramíneas y el total de ambos tipos, en ambas evaluaciones. Una población 50% mayor a la recomendada no tuvo efectos significativos sobre el número de malezas. Aunque Knoke (1972) sugirió que el aumento en las poblaciones de maíz podría yudar a minimizar el crecimiento de *Setaria Faberi* Herrm. el aumento en el porcentaje de sombreado al pasar de 46 a 56,300 plantas/ha fue de 96.2 a 97.3%, respectivamente, para ambas densidades; la diferencia en la magnitud del efecto de sombreado no releja el cambio en el número de plantas/ha. Asimismo, se observó en nuestro ensayo, que las plantas de maíz en la densidad menor producían más macollo que a la densidad alta, y aunque no se evaluó su número, esta respuesta puede estar determinada, en parte, la no respuesta a un aumento en la densidad.

La distribución equidistante, en cambio, se redujo significativamente (P 0.05) la población de malezas dicotiledóneas, y en la medida que estas eran las dominantes se afectó similarmente el total de malezas de ambos tipos. Sin embargo, no hubo diferencias con la distribución normal en el control de gramíneas. Esto confirma las observaciones de Acosta y Castro (1973), y Yao (1964a y 1964b), en el sentido de que el maíz con distribuciones equidistantes hace una mejor utilización de la luz y del agua, con lo cual limita la disponibilidad de estos factores para el crecimiento de las malezas.

Entre los métodos de control, todos los tratamientos de desmalezado fueron estadísticamente superiores al testigo siempre enmalezado. En la primera evaluación, no hubo diferencia significativa entre las dos mezclas de herbicidas y el testigo siempre desmalezado. A los 40 días después de la emergencia, no hubo diferencia estadística entre los métodos de desmalezado en lo referente al control de gramíneas, pero el control de especies dicotiledóneas y del total de ambos tipos, fue estadísticamente superior para los dos tratamientos químicos en relación al control mecánico. No se detectó diferencia estadística entre las mezclas de herbicidas, aunque cianazina + alaclor tendió a tener un menor efecto sobre las malezas. En la última evaluación se observó que el mejor tratamiento, incluyendo el testigo siempre limpio, fue la mezcla atrazina + alaclor, aunque no difirió estadísticamente de las dos escardas, ni de la mezcla cianazina + alaclor. El control de esta última, tampoco difirió del botenido con una sola escarda, y esto puede deberse a la menor residualidad de la cianazina a la atrazina (Rahman y Matthews 1979) y/o a la alta cantidad de agua en el perfil, consecuencia de las intensas lluvias que se registraron en 1981.

Las evaluaciones finales coinciden con las estimaciones cuantitativas recién realizadas (Tabla 4). No se detectan diferencias significativas entre densidades, en tanto que el control observado con la distribución equidistante, es significativamente mejor al de la distribución normal. Tampoco fue observable una diferencia entre los métodos químicos en la primera evaluación, pero la mezcla cianazina + alaclor, fue estadísticamente inferior al testigo desmalezado manualmente, mientras que no hubo diferencia entre éste y la mezcla atrazina + alaclor. En otro experimento (Tasistrotro et al, 1982) también se observó un control comparablemente bajo cuando se usó cianazina a la misma dosis que se empleó en la mezcla incluida en este trabajo. En la segunda evaluación tampoco se observó diferencia entre el control en ambas densidades, en tanto que la distribución equidistante fue nuevamente mejor que la normal. La mezcla atrazina + alaclor no difirió del testigo siempre limpio, pero el tratamiento cianazina + alaclor fue estadísticamente inferior a atrazina + alaclor y superior a la escarda.

El porcentaje de control de las cuatro especies de hoja ancha en la primera y segunda evaluación no fue muy diferente entre las densidades y distribuciones evaluados; la mezcla atrazina + alaclor tuvo muy buen control de todas las especies, en tanto que el tratamiento cianazina + alaclor no controló muy bien el quelite. Similarmente el control de quelite con la escarda fue pobre, inferior incluso al de cianazina + alaclor (Tabla 5).

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES

No se detectó diferencia significativa entre las densidades probadas, para la incidencia del virus del rayado fino (Tabla 6). Se debe recordar, sin embargo, que los resultados están expresados como porcentaje de plantas atacadas, o sea que en la densidad mayor se detectaron más plantas con síntomas, pero en términos porcentuales no hubo diferencia estadística con la densidad menor. La distribución equidistante, tuvo un porcentaje estadísticamente superior de plantas enfermas, al de la distribución normal. Las especies trasmisoras del virus, (*Dalvulus elimatus* Ball, *Baldulus Tripsaci* Kramer e *Whitcomb* y *Graminella migritroms* Forbes), tienen mayor facilidad para dispersarse cuando las plantas están equidistantes distribuidas, debido a la proximidad entre estas. Otros factores que pueden aumentar la incidencia del virus con distribución equidistante, son el mayor desarrollo vegetativo observado con tal distribución, lo cual puede aumentar su apetecibilidad, y la ausencia de malezas, lo que va a determinar una menor interferencia en la dispersión de los vectores. Similarmente, todos los tratamientos de control de malezas tuvieron mayor incidencia del virus, en relación al testigo siempre enmalezado. Esta respuesta puede estar determinada por las mismas razones manjeadas al analizar el efecto de la distribución equidistante.

En el caso de las enfermedades fungosas, la respuesta fue similar a la observada con el virus rayado fino. No se detectó diferencia significativa entre las densidades evaluadas. Aunque cabría esperar una mayor incidencia de roya y tizón al aumentar el número de individuos por ha., el resultado obtenido concuerda con el tipo de respuesta que otros investigadores han encontrado al estudiar la variación en la incidencia de enfermedades con cambios en la población. Wilcoxon y Corvery (1960), trabajaron con hileras de matas a 100 cm. y variaron el número de plantas por mata de una a cuatro, encontrando que la incidencia de carbón (*Ustilago maydis* D.C.) Cda.) disminuía al aumentar la densidad de plantas de maíz (Rutgers y Risius (1966), en cambio encontraron que la infección promedio de carbón aumentaba cuando la población aumentaba de 51,000 a 72,000 plantas/ha. Sin embargo estos autores indican que existe una interacción significativa entre la respuesta de los híbridos y las poblaciones. La existencia de esta interacción fue, en cierto modo, confirmada por Sotomayor et al., (1980), quienes encontraron que solo uno de doce cultivares de maíz aumentó la incidencia de roya, al ser sembrados en densidades altas. La respuesta a incrementos en población en términos de incidencia de enfermedades, variaría según el genotipo que se emplee.

La incidencia de roya común y tizón foliar por *Turcicum*, fue mayor con la distribución equidistante. Esto puede deberse quizá a efectos microclimáticos, ya que en el suelo más rápidamente, el sombreado es mayor creándose así condiciones de mayor humedad que pueden favorecer el desarrollo de patógenos. El tratamiento siempre desmalezado tuvo una incidencia significativamente menor de ambas enfermedades, no detectándose diferencias entre los métodos químicos y mecánicos. Es posible que las malezas constituyan una barrera a la diseminación de inóculo, aunque no se le tiene una explicación clara a esta respuesta.

DESARROLLO DEL CULTIVO

El desarrollo vegetativo, medido a través de la altura promedio de las plantas a la cosecha (Tabla 7), no difirió entre las densidades ni entre las distribuciones. El tratamiento siempre enmalezado tuvo plantas significativamente más pequeñas que los tratamientos con desmalezado. Los tratamientos de control no difirieron estadísticamente entre sí, aunque el tratamiento de dos escardas tuvo la menor altura, lo cual puede deberse a que la segunda escarda se realizó cuando las plantas ya estaban bastante desarrolladas (aproximadamente un metro de altura), y quizás fueron dañadas en su sistema radicular. Este hecho, aunado a la falta de control

de las malezas en la hilera del cultivo, determinó además que la altura del tratamiento con dos escardas difiriera estadísticamente del tratamiento siempre desmalezado + dos escardas.

El número de mazorcas por ha., no difirió para las dos densidades; en cambio con la distribución equidistante, los valores fueron menores que con la distribución normal. Esta última respuesta discrepa con la respuesta por Hoff y Mederski (1960), quienes encontraron que las distribuciones equidistantes producían más mazorcas. El testigo siempre enmalezado tuvo un número de mazorcas/ha estadísticamente inferior a todos los otros métodos de control, no detectándose diferencias entre estos (Tabla 5).

El tamaño de las mazorcas, medido a través del peso de olote, (Tabla 5) no difirió entre las densidades ni entre las distribuciones. Esto concuerda con lo encontrado por Hoff y Mederski (1960) en lo referente al efecto de distribuciones, pero no concuerda en cuanto al efecto de las densidades, ya que estos autores reportan un menor peso de mazorcas al aumentar las densidades. El testigo siempre enmalezado fue el que tuvo menor peso de olotes, en tanto que el tratamiento cianazina + alaclor tuvo un valor intermedio, el cual no difirió estadísticamente de la mezcla atrazina + alaclor, una y dos escardas. Sin embargo, estos últimos tres tratamientos no difieren significativamente de los tratamientos siempre desmalezado y siempre desmalezado + dos escardas, los cuales tuvieron los olotes más pesados. Es posible que el resultado del tratamiento cianazina + alaclor se debe a su control relativamente menor de malezas.

El rendimiento en grano no difirió entre las dos densidades (Tabla 7). El híbrido utilizado, de porte alto y con abundantes hojas, y de ciclo largo, no pertenece al tipo de cultivares donde es posible encontrar respuesta positiva en rendimiento al aumentar las densidades (Stoskopf, 1981). No se detectó diferencia estadística en rendimiento, para las dos distribuciones aunque hubo una tendencia a mayor rendimientos con la distribución equidistante. Esto último no concuerda con las observaciones de Figueroa (1972), Acosta y Castro (1973) y Hoff y Mederski (1960), quienes encontraron que se incrementan los rendimientos con distribuciones equidistantes, debido a la mejor utilización de la luz y la humedad. Un factor que puede haber influido en la respuesta observada en nuestro ensayo, es la mayor incidencia de las enfermedades virales y fungosas que se observó con la distribución equidistante lo que pudo haberse traducido en un número significativamente menor de mazorcas por hectárea para la distribución equidistante. El tratamiento siempre enmalezado tuvo el rendimiento más bajo de todos los métodos de control, siendo 77% menor el tratamiento siempre desmalezado. No se detectó diferencia entre los métodos de desmalezado. La mezcla cianazina + alaclor fue intermedia en su valor, pero no difirió de los tratamientos atrazina + alaclor, una escarda, dos escardas y testigo siempre desmalezado. El hecho que el tratamiento siempre desmalezado + dos escardas haya tenido un rendimiento solo 5% mayor, estadísticamente no significativo al tratamiento siempre desmalezado, indica que el mayor efecto de las dos escardas es eliminar malezas, y que si estos son controlados de otra manera, la realización de las escardas no aporta ningún beneficio adicional.

Debe tenerse en cuenta que las escardas fueron realizadas manualmente, por lo que si se plantara comercialmente con distribuciones equidistantes, estos resultados serían válidos para ese método. En caso de que el deshierbe se prefiera practicar con máquinas e implementos a las menores distancias entre hileras. Por esta razón sería casi imprescindible recurrir al control químico como método más eficiente. Los resultados de este experimento indican que la mezcla atrazina + alaclor es la más recomendable que la cianazina + alaclor. Los resultados indican, además que una segunda escarda no repercutirá en un aumento significativo en el rendimiento, comparado con una única escarda, la segunda escarda, realizada a los 44 días, eliminó malezas que ya no estaban afectando el rendimiento del maíz. El peso de 100 semillas no difirió para las densidades ni para las distribuciones. En el caso de los métodos de control, sólo el tratamiento siempre enmalezado tuvo un valor significativo menor a los demás tratamientos.

CONCLUSIONES

El aumento de la densidad de siembra no se reflejó en el control de malezas, incidencia de enfermedades, crecimiento vegetativo y reproducción del cultivo. La dis-

tribución equidistante aparejó un mejor control de malezas, en relación a la distribución normal, pero la incidencia de enfermedades fue mayor, lo que quizá pudo haber determinado la ausencia de diferencias en crecimiento vegetativo un menor número de mazorca/ha y consecuentemente la ausencia de respuesta en rendimiento de grano. De los tratamientos químicos, atrazina + alaclor tuvo un comportamiento superior a cianazina + alaclor, en control de malezas, aunque solo fue detectable estadísticamente en las evaluaciones visuales. No hubo diferencia entre ambos en su efecto sobre el cultivo, ni en la incidencia de enfermedades, aunque el rendimiento de cianazina + alaclor fue ligeramente inferior. Los métodos químicos fueron superiores a los mecánicos en control de malezas, pero no difirieron en la incidencia de enfermedades ni en los parámetros de desarrollo del cultivo. La realización de una escarda adicional no mejora significativamente el control de malezas, ni afectan tampoco la incidencia de enfermedades, ni el desarrollo del cultivo, por lo cual resulta innecesaria.

Las escardas tienen como principal efecto eliminar la interferencia presentada por las malezas, y si éstas son eliminadas de otra manera (p.ej., químicamente), la realización de aquellas no aparece beneficios significativos.

Se cosecharon 42,680 y 62,992 para las poblaciones originales de 44,400 y 66,600 pl/ha respectivamente, lo cual representa una disminución normal para ambas densidades.

TABLA 1. Tratamientos evaluados en el ensayo de sistemas de control de malezas en maíz.

1. Densidades: a) 44,400
(pl/ha) a) 66,600
2. Distribuciones: a) normal: 50 cm entre matas y 90 cm entre hileras.
baja 2 pl/mata
Para densidad
alta 3 pl/mata
b) Equidistante.
Para densidad baja: 47 cm entre plantas y 48 -
cm entre hileras (parcela-
3.84 X 6.0 m).
Para densidad alta: 38.5 cm entre plantas y 39
cm entre hileras (parcela-
3.51 X 6.0 m).
3. Métodos de control de malezas:

Cianazina + alaclor (1.2 + 1.92 kg/ha)
Atrazina + alaclor (1.2 + 1.44 kg/ha).
Una escarda
Dos escardas
Testigo siempre desmalezado
Testigo siempre desmalezado + dos escardas
Testigo siempre enmalezado.

TABLA 3. Efecto de diferentes tratamientos de densidades y distribuciones de plantas y métodos de control de malezas en maíz, sobre las poblaciones de malezas anuales.

Tratamientos	Dicotiledóneas		Gramíneas		Total							
	15 dde *	40 dde	No./m ²		15 dde	40 dde	15 dde	40 dde	140 dde			
A. Densidades (Pl/ha)												
44,400	74.4a	25.1a	26,6	a	7.5	a	101,0	a	32,4	a	249,1	a
66,600	77.5 a	25.0 a	32,2	a	5.9	a	109,7	a	30.6	a	210,1	a
B. Distribución												
Normal	90.2 a	31.1 a	37.0	a	7,3	a	127.2	a	38.1	a	373,8	a
Equidistante	61.7 a	18.9 b	21.8	a	6.0	a	83.5	b	24.9	b	193,2	b
C. Métodos de control												
Cianazina + alaclor	11.7 a	10.7 cd	3.9	b	2.3	b	15.6	b	13.0	c	186.1	bc
Atrazina + alaclor	0.3 b	0.4 d	6.4	b	5.8	b	6.8	b	6.2	c	93.8	cd
Una escarda	-	34.5 b	-	-	7.7	b	-	-	42.2	b	270.3	b
Dos escardas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137.3	bcd
Siempre desmalezado	0 b	0 d	0	b	0	b	0	b	0	c	0	e
Siempre enmalezado	173.3 a	95.1 a	65.2	a	23.0	a	238.5	a	118.0	a	1269.2	a

1 Los valores en la misma columna para cada tratamiento seguidos por la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí el nivel del 5% según la prueba de rango múltiple de Duncan.

* Después del deshierbe.

TABLA 4. Efecto de diferentes tratamientos de densidades y distribuciones de plantas, y métodos de control de malezas en maíz. Estimación visual de control EWRC (1-9),

Tratamientos	Control de malezas anuales,	
	15 dde	40 dde
A. Densidades (pl/ha)		
44,400	4,4 a ¹	3,0 a
66,600	4,1 a	2,9 a
B. Distribución		
Normal	4,7 a	3,3 a
Equidistante	3,8 b	2,5 b
C. Método de control		
Cianazina + alaclor	2,4 b	2,4 c
Atrazina + alaclor	1,4 bc	1,5 d
Una escarda		3,3 b
Siempre desmalezado	1,0 c	1,0 d
Siempre enmalezado	9,0 a	9,0 a

1 Los valores en cada columna, para cada tratamiento, seguidos por la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, al nivel del 5%, según la prueba de rango múltiple de Duncan.

TABLA 6. Efecto de diferentes tratamientos de densidades y distribuciones de plantas, y métodos de control de malezas sobre la incidencia de virus del rayado fino, tizón foliar por *Turcicum* y roya común en maíz.

Tratamientos	Virus del rayado fino (% de plantas atacadas 103 dde).	Tizón foliar por <i>Turcicum</i> roya común (% de área foliar afectada 110 dde)
A. Densidades (pl/ha)		
44,400	29.3 a ¹	29.6 a
66,600	29.1 a	31.4 a
B. Distribución		
Normal	29.6 b	28.8 b
Equidistante	35.3 a	32.3 a
C. Método de Control		
Cianazina + alaclor	36.0 a	31.8 a
Atrazina + alaclor	36.0 a	30.3 a
Una escarda	32.6 a	31.3 a
Dos escardas	31.6 a	32.6 a
Siempre desmalezado	35.7	30.9 a
Siempre desmalezado + dos escardas	35.7 a	33.5 a
Siempre enmalezado	19.0 b	22.8 b

¹ Los valores en cada columna, para cada tratamiento, seguidos por la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, al nivel del 5% la prueba de tango multiple de Duncan.

TABLA 7. Efecto de diferentes tratamientos de densidades y distribuciones de plantas y métodos de control de malezas, sobre la altura de plantas, No. de mazorcas/ha, peso de olotes, rendimiento de grano y peso de 100 semillas de maíz al momento de la cosecha.

Tratamientos	Altura (cm)	No. de mazorcas/ha	Peso de olotes (kg/ha)	Rendimiento de grano (kg/ha)	Peso de 100 semillas (g)
A. Densidades (pl/ha)					
44,400 (42680)	149.4 a ¹	24,808 a	313.9 a	1,054.9 a	16.2 a
66,600 (62992)	158.3 a	30,629 a	345.0 a	1,269.6 a	18.0 a
B. Distribución					
Normal	148.2 a	30,922 a	312.1 a	1,049.9 a	16.4 a
Equidistante	159.5 a	24,514 b	347.8 a	1,274.5 a	17.8 a
C. Método de Control					
Cianazina + alaclor	162.5 ab	28,189 a	303.9 b	1,071.0 b	17.9 a
Atrazina + alaclor	162.8 ab	30,246 a	367.8 ab	1,201.0 ab	17.6 a
Una escarda	154.9 ab	29,629 a	341.9 ab	1,266.0 ab	18.2 a
Dos escardas	148.2 b	31,687 a	375.8 ab	1,414.0 ab	18.2 a
Siempre desmalezado	162.7 ab	31,584 a	404.7 a	1,391.0 ab	17.8 a
Siempre desmalezado + 2 esc.	165.8 a	32,201 a	408.6 a	1,467.0 a	18.3 a
Siempre enmalezado	119.9 c	10,493 b	104.7 c	321.0 c	11.7 b

1 Los valores en cada columna, para cada tratamiento, seguidos por la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí, al nivel del 5%, según la prueba de rango múltiple de Duncan.

LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, S. y E. CASTRO, 1973. Efecto de la distribución de plantas en el cultivo de maíz en la aptitud competitiva contra las malas hierbas. Rep. CIAT-INIA-SAG. Cpo. Emp. Río Bravo, - - Tamps; Programa de Combate de Malezas 1972-1973, pp. 1-5.
2. ALVARADO, A. 1975. Influencia de algunos factores ambientales en la respuesta de rendimiento del grano de maíz de temporal a diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y densidad de población en la Zona Oriental del Valle de México. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Me. México.
3. BORGES DE MADEIROS, J. y P.R. FERREIRA DA SILVA. 1974. Efeitos de níveis de nitrógeno e densidade de sementeira no rendimento de grano e em outras características agronômicas de duas cultivares de milho (*Zea mays* L.). Anais Da X Reunias Brasileira de Milho e Sorgo. Sete Lagos, Minas Gerais. Secretaria de Estado de Agricultura de Minas Gerais, Brasil pp 1-11.
4. BURRIL, L.C., J. CARDENAS y E. LOCTELLI, 1976. Field Manual for Weed Control Research. International Plant Protection Center, Oregon State University, Corvallis, OR, 97331. USA p. 32.
5. CHISAKA, H. 1977. Weed Damage to Crops: Yield Loss due to Weed Competition en: Integrated Control of Weeds, Ed. por J.D. Fryer y S. Matsunaka. University of Tokio Prep. pp. 1-16.
6. Ennis Jr. W.B. 1977. Integration of Weed Control Technologies En: Integrated Control of Weeds. Ed por J.D. Fryer y S. Matsunaka. University of Tokio Prep. pp. 229-243.
7. FIGUEROA, B. 1972. Interacción de la densidad de población, distancia entre surcos y fertilización nitrogenada en los híbridos de maíz H-119 y H-110-E en Chapingo, Méx. Tesis de Ing. Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx. México.
8. HOFF, D.J. y M.J. MEDERSKI. 1960. Effect of equidistant Corn Plant Spacing on Yield. Agronomy Journal 52:295-297.
9. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. (INIA) 1981. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Área de influencia del Campo Agrícola Experimental Valle de México. Chapingo, Méx. México. 135 pp.
10. KEELEY P.E. y R.J. THULLEN, 1978. Light requirements of Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.) and light interception by crops. Weed Science 26:10-16.
11. KNAKE, E. 1972. Effect of shade on giant foxtail. Weed Science 20: 580-595.
12. RAHMAN, A. y L.J. MATHEWS, 1979. Effect of Soil Organic matter on the Phytotoxicity of Thirteen s-triazine herbicides. Weed Science 27:158-161.

13. RUTGER, J.N. y M.L. RISIUS. 1966. Incidence of Smut at three corn plant populations. *Agronomy Journal* 58:625-627.
14. SOTOMAYOR, R.A., C. TORRES y M. ELLIS. 1980. Effect of plant density on yield and plant characters of twelve corn hybrids and selection. *The Journal of Agriculture of Univ. of Puerto Rico*. 64 (4): 407-413.
15. STOSKOPF, N.C. 1981. *Understanding Crop Production*. Reston Publishing Company, Inc. Reston, Virginia, USA. p. 94.
16. TASISTRO, A., A. FISCHER y R. MENDEZ. 1982. Comparación de herbicidas para la asociación maíz-frijol. I Simposio de Cultivos Múltiples, Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas, México. (En prensa).
- 17.- WILCOXON, R.D. y R.P. CORVEY. 1960. The relationship between Corn plant populations and Smut infection. *Agronomy Journal* 52:545.
- 18.- YAO, A. Y.M. SHAW, 1964a. Effect of plant population and planting pattern of corn water use and yield. *Agronomy Journal* 56: 147-152.
19. 1964b. Effect of plant population and planting pattern of corn on the distribution of net radiation *Agronomy Journal* 56: 165-169.

RESUMEN

Con el fin de evaluar el control de malezas de algunos herbicidas en mezcla en el cultivo de maíz 'H-30' sembrado bajo el sistema de labranza mínima, se instaló un ensayo en Sn, Pablito Chiconcuac, Edo. de México se probaron 5 mezclas de herbicidas y un testigo sin herbicida, y que fueron: testigo sin herbicida; 2,4-D+ atrazina (0.96 + 1.0 Kg/ha) PRE; 2,4-D + 2,4-D (0.96 + 0.96 Kg/ha) PRE-POST; 2,4-D+ atrazina + metolaclor (0.96 + 1.25 + 1.25 Kg/ha) PRE; 2,4-D+ cianazina (0.96 + 1.5 Kg/ha) PRE; 2,4-D + Linuron (0.96 + 1.0 Kg/ha) PRE. El nivel de control de malezas se registro mediante observaciones visuales a los 23 y 66 DDA para los PRE y 16 y 43 DDA para los POST el control fue muy bueno en todos lo tratamientos. Se evaluaron parámetros como N° plantas por ha y N° de mazorcas por ha., en los cuales solo existió diferencia significativa en el N° de mazorcas por ha. entre el testigo sin herbicida y los tratamientos con herbicida. En la producción de granos los mejores tratamientos fueron 2,4-D + 2,4-D (0.96 + 0.96 Kg/ha) PRE-POST, 2,4-D + cianazina (0.96 + 1.5 Kg/ha) PRE y 2,4-D + atrazina + metolaclor (0.96 + 1.25 + 1.25 Kg/ha) PRE. En los tratamientos de 2,4-D + atrazina -- (0.96 + 1.0 Kg/ha) PRE y 2,4-D + Linuron (0.96 + 1.0 Kg/ha) PRE a pesar de haber existido un buen control no se obtuvo buen rendimiento de grano debido a la presencia de una franja de zacate grama donde se localizaban estos tratamientos de la cual se desconocía su existencia. En el testigo sin herbicida no existió producción.

INTRODUCCION.

Tradicionalmente el laboreo para nuestro cultivo de maíz, que crece bajo condiciones de temporal, consiste de; una arada, dos rastreadas, una labor de surcado para formar camellones y dos o tres escardas durante el ciclo del cultivo. Estas labores de acuerdo a lo que se ha observado se cree que se utilizan fundamentalmente para controlar a las malezas y liberar al cultivo de esta competencia.

Los edafólogos coinciden en que el laboreo, desde el punto de vista de la conservación del suelo es un mal necesario (1). pero habrá de preguntarse, que tan necesario es. Segun Phillips y Young, S.F. (2) un suelo compactado con una superficie y excesivamente afinada por las intensas labores, será objeto de serias pérdidas por erosión y todos estos problemas determinan nuevamente la necesidad de labrar estos suelos para mejorar, en el corto plazo, las malas condiciones físicas del suelo. Así es como se entra en un círculo vicioso donde la única forma de romperlo es interrumpir la labranza o reducirla al mínimo y dar oportunidad a que los residuos vegetales (malezas y restos de cultivos) regeneren poco a poco la estructura deteriorada. Mata (3) y Fischer *et al* (4) encontraron que la producción de maíz era semejante cuando se preparó el terreno y se realizaron escardas que cuando se redujeron total o parcialmente estas labores, controlándose mejor las malezas cuando se usaron herbicidas que cuando se realizaron labores mecánicas.

El objetivo de este trabajo fue determinar los tratamientos más eficientes para el control de malezas en maíz sembrado con labranza mínima.

1) Alumno en Tesis de Licenciatura U.A.CH. Chapingo, Méx.

2) Profesor-Investigador, Depto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 56 230.

MATERIALES Y METODOS.

El 28 de mayo de 1982, se estableció un ensayo en Sn Pablito Chiconcuac, - Edo. de México, sobre un suelo de las características analíticas que se detallan en el cuadro 1. El ensayo fue dispuesto bajo un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Se sembró maíz 'H-30', 3 semillas por mata a 0.5 m. entre mata y 0.8 m entre surco, la parcela consistió de 5 surcos de 0.8 m de ancho por 7 de largo para cada surco. Antes de la siembra se dio un paso de cincel de 5-7 cm, de profundidad. La emergencia del cultivo -- fue el 5 de junio. La fertilización fue a razón de 80-45-0 aplicado al voleo todo a la siembra (en bandadas de 10 cm.) Las aplicaciones de herbicidas se realizaron con una aspersora experimental de aire comprimido, se usaron boquillas de abanico plano 8002, una presión de trabajo de 2.1 Kg/cm² y un gasto de 277 lt/ha. Los tratamientos se detallan en el cuadro N^o 2. Se realizaron evaluaciones visuales del control de las malezas 23 y 66 DDA para los PRE y 16 y 43 DDA para los POST. Se tomaron en cuenta parámetros -- como el N^o de plantas/ha., N^o de mazorcas/ha y producción de grano. La co secha se realizó el 29 de septiembre.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Analizando los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones del control de malezas se observa claramente que el control fue muy bueno en todas los tratamientos de herbicidas lo cual demuestran que fueron efectivos. El n^o de plantas/ha se tomó en cuenta para saber si existió una densidad adecuada (la recomendada en la zona es de 40,000 plantas/ha), y en base a esta también comprobar cuantas plantas fructificaron; esto se realizó debido a la intensa sequía sufrida, para comprobar si se podía tomar en cuenta la producción de grano como parámetro a evaluar (de acuerdo al N^o de mazorcas/ha existente). La mayoría de las plantas fructificaron (frutos muy -- raquíuticos), y no existió diferencia significativa entre el N^o de mazorcas ni entre el N^o de plantas en los diferentes tratamientos. En el rendimiento de grano resultaron como mejores tratamientos: 2,4-D + 2,4-D (0.96 + 0.96 Kg/ha) PRE-POST. 2,4-D + atrazina + metolaclor (0.96 + 1.25 + 1.25 Kg /ha) PRE, 2,4-D + cianazina (0.96 + 1.5 Kg/Ha) PRE. Esta producción estuvo arriba de la media de la zona que fue de 500 Kg/ha. Los otros dos tratamientos de herbicidas a pesar de que controlaron las malezas en igual -- forma a los demás tratamientos no lograron igualarlos en producción de grano, esto se debió a que estos tratamientos quedaron establecidos sobre una franja de zacate grama (Paspalum spp.), del cual se desconocía su existencia en ese terreno por lo cual no se incluyeron tratamientos herbicidas -- que controlaran este tipo de maleza.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo y el análisis de los -- mismos se llegaron a las siguientes conclusiones.

- 1.- Los herbicidas utilizados fueron eficientes en el control de las malezas por lo que pueden ser utilizados en este cultivo bajo las condiciones imperantes en este ensayo.
- 2.- Se puede producir maíz ^c sin la necesidad de realizar varias labores mecánicas, lo que hace posible que las labores se reduzcan, y esto origine una mayor conservación del suelo, se reduzcan los costos de producción y mayor tiempo disponible de los agricultores para realizar otro tipo de actividades.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Garcia, F. 1980. Laboreo de suelos en manejo de suelos. Curso de Fertil. y Fertiliz. Depto. Suelos Univ. Rep. Or. del Uruguay . 110 p.
- 2.- Phillips, B.H. Young, H.M. (Jr) No-tillage Farming. Reinan Associates, Milwaukee, Wisconsin, U.S.A.. S.F.
- 3.- Mata, G. B. Preparación del terreno vs no preparación del terreno, en la siembra del maíz de temporal. Tesis Profesional, UACH. Depto. de Fitotecnia, Chapingo, Méx. 1967
- 4.- Fischer, A. Felix, R. Tasistro, A. Efecto de ciertas practicas de labranza tradicionales y de su sustitución por herbicidas en la -

producción de maíz de temporal. Circular Técnica N° 8 U.A.C.H.
 Depto. de Parasitología Agrícola, Chapingo, Méx. 1981.

5.- Fischer, A. 1981. Texto de la conferencia dictada para el curso intensivo de Agroecología. Depto. de Fitotecnia. Chapingo, Méx.

Cuadro N° 1.- Características analíticas del suelo en el cual se estableció el ensayo, San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982

pH	M.O %	Arena %	Lino %	Arcilla %	Clasificación textual
7.2	2.08	72.04	11.28	16.68	Franco arenoso

Cuadro N° 2.- Tratamientos empleados en el ensayo de evaluación de herbicidas en maíz sembrado con labranza mínima San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982

Tratamiento	Dosis Kg/ha	E P O C A	Dosis Kg/ha	Epoca
1. Testigo sin herbicida				
2. 2,4-D	0.96	PRE y + Atrazina	1.0	PRE
3. 2,4-D	0.96	PRE + 2,4-D	0.96	POST
4. 2,4-D	0.96	PRE + atrazina	1.25	PRE
		metalaclor	1.25	PRE
5. 2,4-D	0.96	PRE + cianazina	1.5	PRE
6. 2,4-D	0.96	PRE + linuron	1.0	PRE

1) PRE al cultivo y POST a la maleza

Cuadro 3.- Evaluación visual de control de malezas. 23 y 16 DDA para PRE y POST, respectivamente. San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982.

Tratamiento	AMAR	IPOM	ENCE	TITH	GALI	RAPH	BI DE	CHEN
	(% de control)							
2	99	100	100	100	100	100	100	100
3	80	100	96	100	100	100	100	100
4	95	100	100	100	100	100	100	100
5	96	100	100	100	100	100	100	100
6	91	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro 4.- Evaluación visual de control de malezas 43, 66 DDA para POST y - PRE, respectivamente. San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982

Tratamiento	AMAR	IPOM	ENCE	TITH (% de control)	RAPH	BIDE	CHEN
2	100	100	100	100	100	100	100
3	90	100	99	100	100	95	100
4	89	100	100	100	100	100	100
5	90	96	99	100	98	100	100
6	95	99	98	100	97	98	100

Cuadro 5.- Población de plantas y n° de mazorcas/ha de maíz sembrado bajo el sistema de labranza mínima. San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982

Tratamiento	Plantas/ha		n° de mazorcas/ha.	
1	38 888.9	a*	0.00	c
2	39 682.6	a	27 579.4	ab
3	41 369.0	a	32 539.7	a
4	44 444.4	a	31 746.0	a
5	43 254.0	a	32 738.1	a
6	41 269.8	a	23 015.9	b

* Los valores con la misma letra no difieren estadísticamente, de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan (p=0.05).

Cuadro N° 6.- Producción de grano (Kg/ha) de maíz sembrado bajo el sistema de labranza mínima. San Pablito Chiconcuac, Méx. 1982

Tratamiento	Kg/ha	
1	0.00	b*
2	124.00	b
3	809.20	a
4	641.63	a
5	745.53	a
6	262.50	b

* Los valores con la misma letra no difieren estadísticamente, de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan (p=0.05).

EVALUACION DE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN MAIZ (Zea mays L.)²
SEBRADO CON EL SISTEMA DE LABRANZA CERO. J. Medina¹, M.
Orrantia¹, A. Tasistro¹.

RESUMEN.

En el campo experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, se probaron en maíz 'criollo' sembrado con el sistema de labranza cero, y en condiciones de temporal, el comportamiento de nueve mezclas de herbicidas para el control de malezas: 2,4-D (0.96 kg/ha) en mezcla con diuron, atrazina, atrazina + alaclor (1.6, 1.0, 1.0 + 1.44 kg/ha) respectivamente; paraquat (0.48 kg/ha) en mezcla con diuron, atrazina, atrazina + alaclor (1.6, 1.0, 1.0 + 1.44); glifosato + sulfato de amonio (1.08 kg/ha + 1% p/v) en mezcla con diuron, atrazina, atrazina + alaclor (1.6, 1.0, 1.0 + 1.44 kg/ha) respectivamente, aplicados en preemergencia al cultivo y postemergente a las malezas. El nivel de control de malezas se registraron mediante observaciones visuales a los 35 días de aplicación y 70 días posteriormente. Se observó que en general todas las mezclas probadas, tuvieron un aceptable control de malezas, sin embargo las mezclas con glifosato fueron mejores con un promedio de 95% de control, seguida de las mezclas del 2,4-D con 92.5% y finalmente las mezclas de paraquat con un 80.3%. Este comportamiento se mantuvo para la segunda evaluación.

Se evaluaron parámetros como número de plantas de maíz por hectárea y peso seco de forraje, en este se detectaron diferencias altamente significativas resultando el testigo sin herbicida y paraquat + atrazina como tratamientos de menor valor. El número de plantas por hectárea se vió disminuido significativamente por la presencia de malezas en el testigo sin herbicida solamente.

INTRODUCCION

Cultivar sin realizar laboreo es incomprendible para aquellos que no han aprendido a cultivar la tierra sin arar, a pesar de que dar vuelta a la capa del suelo antes de cada cultivo representa una enorme inversión de equipos, trabajo y combustible. "No es necesario ni aconsejable eliminar totalmente el arado ni cualquier otro implemento. Sin embargo, parece irrefutable la necesidad de controlar el movimiento y remoción indiscriminada de tan importante recurso natural, y a la vez peligroso agente potencial de contaminación, como es el suelo .

Sería posible crear recomendaciones de laboreo que abarcaran desde el método convencional de laboreo, hasta el no-laboreo, con el fin de obtener los máximos beneficios, y obtener la máxima protección para cada tipo de suelo, cultivo, pendiente y clima. Tarea ardua pero cuya importancia se verá reflejada en un futuro cercano".

Los objetivos de este trabajo es evaluar productos herbicidas en mezcla en el cultivo de maíz sembrado con el sistema de labranza cero, para determinar la mezcla ó mezclas más efectivas en el control de malezas.

1) Profesores Investigadores de la Cátedra de Control de Malezas, Depto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.

2) Este trabajo forma parte del proyecto PROAF-CONACYT, N° PCAFNAL-800533.

MATERIALES Y METODOS.

El 2 de julio de 1982 se instaló un ensayo en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma de Chapingo, México. Se empleó una variedad criolla de la región, sembrándose de 3 a 4 semillas por mata la cual se raleo a razón de 2 plantas por mata las cuales se espaciaron a 0.5m entre matas y 0.8 m entre hileras. La siembra se realizó sobre un terreno sin ningún tipo de preparación previa, depositando la semilla en un pequeño orificio hecho con una pala recta manual. Se fertilizó con la fórmula 80-40-0 aplicada al voleo y fraccionando el nitrógeno 40 kg a la siembra y 40 a los 60 días de emergido el cultivo. El experimento se dispuso según un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. La unidad experimental fue una parcela con 4.0 x 4.0 m. Las características analíticas del suelo y la lista de tratamientos se muestran en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

Las aplicaciones de herbicidas fueron hechas el 7/VII/82 en todos los casos a razón de 305 litros de líquido por hectárea usando boquillas en abanico tipo 8002 a una presión de trabajo de 2.1 kg/cm², y cuando las malezas tenían de 4-7 cm de altura y el cultivo no había emergido. Se hicieron evaluaciones visuales de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 35 días de aplicación y 70 días después de la primera evaluación. El cultivo se cosechó el 19/XI/82. La parcela útil de cosecha fue de 2.4 x 3 m (7.2 m²). Se determinaron el peso seco de forraje y número de plantas por hectárea de maíz, no se evaluó rendimiento en grano debido a la pobre precipitación presentada en la rotación del cultivo y la presencia de heladas tempranas.

RESULTADOS Y DISCUSION.

- Control de malezas y fitotoxicidad al cultivo.

El Cuadro 3 muestra la presencia promedio de malezas en el experimento durante las dos evaluaciones de control de malezas. Fue predominante la presencia de malezas dicotiledóneas. Apareció Cyperus esculentus en el ensayo lo que explicará la diferencia de efectividad del paraquat comparada con glifosato para el control de esa maleza. En el cuadro 4 se muestran los valores porcentuales para el control de cada especie de maleza para las dos evaluaciones realizadas.

Observando el cuadro 4 podemos detectar que todos los tratamientos se comportaron eficientemente para controlar las malezas de dicotiledóneas que como ya se vió representaron un alto porcentaje del total de malezas existentes en el ensayo, el poder residual de los tratamientos fue bastante notorio ya que como se indican en los valores de la segunda evaluación estos permanecen altos. El promedio de control de los herbicidas paraquat, glifosato y 2,4-D en sus respectivas mezclas representaron 78.6%, 92.5% y 86.7%, respectivamente estas diferencias estuvieron dadas principalmente por el efecto que tuvieron sobre el coquillo y los zacates principalmente, siendo glifosato un herbicida total no selectivo y de amplia movilidad logro mejores controles de coquillo y zacates que el paraquat que es un herbicida de contacto, no selectivo. Los tratamientos que tuvieron alaclor se puede observar que mejoraron su control de coquillo esto podría explicarse por la similitud que este tiene con el metolaclor y que se ha reportado que controla a esta maleza. Resulta interesante el comportamiento de la mezcla diuron + paraquat por el efecto sobre gramíneas el cual se observa es bueno.

En general se podría decir que el comportamiento de control de malezas de todos los tratamientos probados serían prometedores para este sistema de cultivo aunado a que ninguno de ellos presentó algún síntoma de fitotoxicidad aparente al maíz.

- Peso seco de forraje.

El análisis de varianza (prueba de F) muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos de herbicidas ensayados (cuadro 5). Quizá estas diferencias se deban a el comportamiento diferencial que presentaron con respecto a los zacates y coquillo principalmente.

En el cuadro 6 se muestra el ordenamiento de las medias de rendimiento en forraje (kg/ha) obtenidas para los distintos tratamientos. Una línea separa a aquellos tratamientos que registraron valores que no difieren significativamente según la prueba de rango múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad. Se observa, como solamente el tratamiento de paraquat + atrazina junto con el testigo sin herbicida tienen valores menores a los demas probablemente el comportamiento de esta mezcla con respecto al control de coquillo y sobre todo de gramíneas sea la explicación de dichos resultados.

- Número de plantas de maíz por hectárea.

El análisis de los valores de número de plantas de maíz registra diferencias significativas entre tratamientos herbicidas para este parámetro lo que indica que la presencia de malezas incide sobre el stand del cultivo basicamente por la competencia que estos ejercen y que pueden afectar la densidad de un cultivo.

En el cuadro 8 se muestra el ordenamiento de las medias de tratamientos de herbicidas, obtenidas para dicho parámetro. Se puede observar que todos los tratamientos herbicidas no difieren estadísticamente para este parámetro evaluado, siendo el testigo sin herbicida el único que difiere de los demas, esto reafirma que la presencia de malezas por una total ausencia de control, puede disminuir significativamente la densidad de población del cultivo de maíz.

CONCLUSIONES

En base a los resultados presentados y prestando atención a los datos de control de malezas se puede concluir:

- a). Los tratamientos de herbicidas probados mostraron un buen comportamiento de control de malezas en las condiciones en que se realizó el experimento.
- b). Los tratamientos que se mezclaron con glifosato tendrían una ventaja en comparación con las mezclas de paraquat y las mezclas de 2,4-D, en virtud a su mejor comportamiento respecto al coquillo.
- c). Los parámetros evaluados (peso de forraje y N° de plantas), en general no se vieron afectados por los herbicidas probados.
- d). En situaciones de un buen control de malezas el sistema de labranza cero en maíz puede ser un método de cultivo con muy buenas perspectivas económicas y ecológicas.

BIBLIOGRAFIA

1. CIAMEC (Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central). Chapingo, México. Guía para la asistencia técnica agrícola.
2. CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). Adiestramiento en maíz. Experimentos fuera de la estación. 1982B.
3. James V. Perochetti. 1978. The role of Roundup in No-tillage Corn and Soybean Production. Weed Science. The Agronomist 043046. University of Maryland, March, 1978.
4. Fischer, A., Felix, R., Tasistro, A., 1981. Efecto de ciertas prácticas de labranza tradicionales o de sustitución por herbicidas en la producción de maíz de temporal. Circular técnica N° 8 Depto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo.

Cuadro 1. Características analíticas del suelo sobre el cual se instaló el experimento (Campo Experimental "El Ranchito", lote San Martín 13).

pH	Materia orgánica (%)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Tipificación
7.1	1.54	70.04	13.28	16.68	franco arenoso

Cuadro 2. Lista de tratamientos de mezclas de herbicidas probados en maíz sembrado con el sistema de labranza cero. 1982.

T R A T A M I E N T O S	D O S I S		EPOCA DE APLICACION
	(kg i.a/ha)*	p.c. kg ó. l/ha**	
Paraquat (Gramoxone) + Diuron (Karmex)	0.48 + 1.6	2.0 + 2.0	PRE-POST****
Paraquat (Gramoxone) + Atrazina (Gesaprim)	0.48 + 1.0	2.0 + 2.0	PRE - POST
Paraquat (Gramoxone) + Atrazina + Alaclor (Gesaprim+Lasso)	0.48 + 1.0 + 1.44	2.0 + 2.0 + 3.0	PRE - POST
2,4-D (Hierbamina) + Diuron (Karmex)	0.96 + 1.6	2.0 + 2.0	PRE - POST
2,4-D (Hierbamina) + Atrazina (Gesaprim)	0.96 + 1.0	2.0 + 2.0	PRE - POST
2,4-D (Hierbamina) + Atrazina + Alaclor (Gesaprim+Lasso)	0.96 + 1.0 + 1.44	2.0 + 2.0 + 3.0	PRE - POST
Glifosato (Faena) + Diuron (Karmex)	1.08 + 1.6	3.0 + 2.0	PRE - POST
Glifosato (Faena) + Atrazina (Gesaprim)	1.08 + 1.08	3.0 + 2.0	PRE - POST
Glifosato (Faena) + Atrazina + Alaclor (Gesaprim+Lasso)	1.08 + 1.0 + 1.44	3.0 + 2.0 + 3.0	PRE - POST

* kilogramos de ingrediente activo por hectárea

** kilos ó litros de producto comercial por hectárea

*** nombre comercial

**** preemergente al cultivo y postemergente a la maleza

Cuadro 3.- Malezas presentes a lo largo del experimento y su contribución porcentual en la población total, en las dos evaluaciones de control de malezas.

Especie (Dicotilédoneas)	Contribución % dentro del grupo de dicotilédoneas.		% de dicotilédoneas		% de gramíneas anuales		coquillo	
	1a. Ev.	2a. Ev.	1a. Ev.-	2a. Ev.	1a. Ev.-	2a. Ev.	1a. Ev.-	2a. Ev.
<i>Simsia amplexicaulis</i>	51	53.3						
<i>Amaranthus hybridus</i>	25	33.3						
Otras:								
Crucíferas			8.16	89.9	11.6	10.0	6.6	0
<i>Taraxacum officinalis</i>								
<i>Bidens pilosa</i>								
<i>Ipomoea</i> sp	5.6	3.3						
<i>Lopezia racemosa</i>								

Cuadro 4.- Evaluación visual de control de malezas (%) promedio de control de tres repeticiones, en dos evaluaciones.

Tratamiento	Simsia		Amaranthus		Zacates		Otras		Cyperus	
	1a. Ev.	2a. Ev.	1a. Ev.	2a. Ev.	1a. Ev.	2a. Ev.	1a. Ev.	2a. Ev.	1a. Ev.	2a. Ev.
Paraquat + Diuron	97.7	93.6	91.6	90.0	<u>98.3</u>	<u>81.6</u>	40.0	30		49.3
Paraquat + Atrazina	95.0	91.6	90.0	85.0	45.0	4.6	91.6	65		70.0
Paraquat + Atrazina + Alaclor	98.6	93.3	95.0	82.6	66.0	61.6	86.6	71.6		<u>95.3</u>
2,4-D + Diuron	99.3	94.3	99.3	91.0	93.3	81.6	91.6	53.3		78.3
2,4-D + Atrazina	99.3	95.0	96.6	96.0	82.6	77.3	97.0	66.6		84.3
2,4-D + Atrazina + Alaclor	99.3	95.3	96.6	96.0	83.3	68.3	97.0	46.6		<u>91.6</u>
Glifosato + Diuron	98.6	92.6	99.3	93.3	<u>100.0</u>	<u>77.0</u>	9.16	75.0		<u>88.3</u>
Glifosato + Atrazina	99.3	98.6	95.0	94.3	<u>100.0</u>	<u>92.6</u>	95.3	85.0		<u>96.0</u>
Glifosato + Atrazina + Alaclor	98.3	96.6	99.3	88.3	<u>100.0</u>	<u>68.6</u>	96.6	64.3		<u>97.0</u>

Cuadro 5. Análisis de varianza para el parámetro peso seco de forraje de maíz.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamientos	9	11363626.522	5.29	0.001** ¹
Bloques	2	12611073.733	5.87	0.0109* ²
Error	18	2148508.288		

Total 29
 Coeficiente de variación: 30%
 Media: 4793.4 kg/ha

1) Diferencias altamente significativas entre tratamientos para un $\alpha = 0.01$

2) Diferencias significativas entre bloques con un $\alpha = 0.05$

Cuadro 6. Comparación de medias de tratamientos para el parámetro peso seco de forraje (kg/ha) (Según prueba de Duncan).

T r a t a m i e n t o	M e d i a
Glifosato + Atrazina + Alaclor	6501.3 a
Glifosato + Diuron	6439.0 a
Glifosato + Atrazina	6215.0 a
2,4-D + Atrazina	5916.3 ab
Paraquat + Atrazina + Alaclor	5619.0 ab
Paraquat + Diuron	5253.3 ab
2,4-D + Diuron	4317.0 ab
2,4-D + Atrazina + Alaclor	4235.3 ab
Paraquat + Atrazina	3276.0 b
Testigo sin herbicida	162.0 c

Los valores seguidos con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 7. Análisis de varianza de número de plantas de maíz por hectárea del experimento herbicidas en maíz sembrado con la branza cero.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Pr > F
Tratamientos	9	10891060.817	2.48	0.048* ¹
Bloques	2	13374485.596	0.30	0.741ns ²
Error	18	43881458.619		

Total: 29
 Coeficiente de variación: 14.9%
 Media: 44259 plantas/ha

1)* Diferencias significativas entre tratamientos para un $\alpha = 0.05$

2) ns no hay diferencias significativas entre bloques con un $\alpha = 0.05$

Cuadro 8. Comparación de medias de tratamientos para el parámetro número de plantas por hectárea (Según prueba de Duncan).

T r a t a m i e n t o	M e d i a
Glifosato + Atrazina	50926 a
Paraquat + Diuron	47685 a
Glifosato + Atrazina + Alaclor	47222 a
Paraquat + Atrazina	46296 a
2,4-D + Atrazina	46296 a
Glifosato + Diuron	46296 a
2,4-D + Atrazina + Alaclor	45370 a
Paraquat + Atrazina + Alaclor	44444 a
2,4-D + Diuron	38426 ab
Testigo sin herbicida	29630 b

Los valores seguidos con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DEL LIRIO ACUÁTICO
PARA LA FABRICACION DE PULPA Y PAPEL.

* I.Q.I. Martha S. Meyén R.

INTRODUCCION

La industria de la celulosa y papel es una de las cuatro industrias más importantes del país (incluyendo la del azúcar, petróleo y textil), desde diferentes puntos de vista como son: capacidad y valor de producción, demanda y consumo de agua, demanda de productos, generación de residuos, etc.

Actualmente esta industria pasa por problemas en el suministro de materias primas debido a la tala inmoderada en los bosques; por ejemplo, en los Estados Unidos la industria papelera produce, prácticamente, la totalidad de la celulosa a partir de diferentes clases de madera (hasta cincuenta variedades), pero lo cierto es que esta industria gracias al desarrollo de nuevas tecnologías aplicables en materias primas, como lo son las plantas anuales, ha resuelto su problema de abastecimiento.

Para la producción de papel existen diferentes tipos de materia prima, además de la madera, que a la fecha es la fibra de mayor utilización; entre otras se encuentran el bagazo de caña, la paja de trigo, la borra de algodón, el trapo y el papel de desperdicio y, como alternativa a futuro, las malezas acuáticas que cuenten con características generales apropiadas para producir celulosa y papel.

ANTECEDENTES

La demanda de celulosa y papel en el futuro es importante, debido a la creciente necesidad de estos productos. El crecimiento urbano e industrial explosivo ha ocasionado la invasión de grandes zonas boscosas y agrícolas provocando la deforestación, lo que representa una menor cantidad de árboles aprovechables como materia celulósica. Sin embargo, algunas plantas acuáticas ofrecen cualidades adecuadas para la elaboración de productos de papel con calidad aceptable.

El lirio acuático (Eichhornia crassipes), el papiro (Cyperus papyrus), el junco (Phragmites communis) y llanamente, la salvinia (Salvinia rotundifolia), se ha probado, recientemente, como ingredientes celulósicos en la producción de papel, cartón y material de construcción.

En 1981, A.H. Hazarika y P.C. Tamuly, del Laboratorio de Investigación Regional (Consejo de Investigación Científica e Industrial, Jorhat, India), obtuvieron un papel de alta calidad fabricado con pulpa de lirio acuático; como muestra sus artículos están empastados con este producto. La tendencia de sus investigaciones, se enfocó al desarrollo de industria de papel, a pequeña escala, particularmente en áreas rurales donde el lirio acuático es abundante y la deforestación es severa.

Otros investigadores creen que la pulpa con lirio acuático puede ser inaceptable en producción a gran escala, debido a que uno de los principales problemas en la fabricación de papel con lirio acuático es la baja cantidad de pulpa obtenida en proporción a la fracción de pulpa arrastrada por el agua en su proceso.

El reporte de Hazarika y Tamuly establece que: "se pueden obtener dos tipos de pulpa con lirio acuático; una, poco hidratada y otra muy hidratada. La primera tiene características de suavidad y fragilidad considerable; en este caso, el tiempo de mezclado es muy bajo y requiere de mucho cuidado, lográndose una pequeña hidratación, lo que puede dificultar el uso de máquinas modernas con alta velocidad, implicando así un menor consumo de esta pulpa en la industria papelera; en cambio la segunda por el alto mezclado, se hidrata demasiado, obte-

* Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación. SARH

niéndose un producto de buena calidad, que puede utilizarse en la fabricación de papel encerado, dentro de la industria empacadora".

En 1974, W.J. Nolan y D.W. Kirmse establecieron: "la baja calidad en las características de la pulpa, obtenida en pruebas experimentales con lirio acuático, hizo imposible considerar a ésta como un producto aceptable en dicha industria, debido particularmente, a los bajos rendimientos de fibra en las pruebas". Nolan y Kirmse concluyeron: "los resultados de la investigación muestran que no es aceptable comercialmente": sin embargo, no se obtuvieron datos concluyentes ya que se requería un programa de investigación expansivo en el desarrollo de procedimientos para el uso de plantas de lirio como un material crudo en la industria papelera.

M.A. Azam, en 1941, elaboró pulpa de lirio acuático y escribió: "obtuve una hermosa hoja blanca translúcida, con una alta suavidad y un remarcado poder de resistencia al agua". Azam, fabricó a gran escala, papel encerado, que podría usarse como papel de envoltura y como papel para posters; también, hizo cartón con lirio ante el cual dijo: "reconstruí los artículos modernos de Masonite que, actualmente, se utilizan en gran cantidad para algunas partes de interiores de casas y que sostienen un mercado considerable"; él pensó que los productos de papel, manufacturados con lirio acuático, podrían ayudar a resolver diversos problemas como son aprovechamiento y control de malezas acuáticas, desempleo y abastecimiento de materia prima en esta industria.

La patente australiana 138-426, publicada en un artículo del R.P. Cloor en 1950, describe un método para fabricar pulpa de papel a partir de lirio, su sistema incluye una máquina cosechadora que se encontraba cerca de la planta procesadora.

Se han estudiado otras plantas en relación con sus características de pulpeo, entre ellas se tiene a la Salvinia que es una maleza acuática existente en muchas partes del mundo, y que Bhanbie y Bhardway utilizaron para elaborar papel, en 1979.

Con la Salvinia se obtuvieron hojas suaves, las cuales fueron sujetas a pruebas de resistencia, roturas, doblaje, rasgo y claridad, con resultados satisfactorios. Entre los usos esperados para la Salvinia procesada, están: material de empaque, papel decorativo y otros".

En conclusión hay posibilidades de utilizar la Salvinia y otras plantas acuáticas como material celulósico para fabricar papel: sin embargo, es necesario el implementar y expandir esta tipo de programas de investigación que conduzcan a la búsqueda de materiales renovables que puedan sustituir a la madera como materia prima para la fabricación de papel.

OBJETIVO

Determinar la factibilidad técnico-económica del empleo de lirio acuático, mediante pruebas piloto, aplicando los diferentes procesos que se utilizan para obtener material crudo y producir papel.

PROCESOS PRODUCTIVOS DE CELULOSA Y PAPEL

La producción de papel, como producto terminado, puede dividirse en tres procesos elaborables características, los cuales son: Transformación de la materia prima en pulpa. Banqueo de la pulpa y transformación de la pulpa en papel.

Para la producción de papel existen diferentes tipo de materia prima, además de la madera, cualquiera que sea ésta es transformada en una masa fibrosa mediante la separación de los ligamentos que mantienen las fibras originalmente unidas.

La pulpa puede ser considerada como un producto intermedio en la fabricación de papel; existen industrias que exclusivamente la fabrican para surtir a otras dedicadas a la transformación de ésta en papel. La pulpa cruda, es decir, sin incluir el proceso de blanqueado, se puede obtener ya sea siguiendo un procedimiento puramente mecánico o mediante procedimientos químicos. Existen, también las llamadas pulpas semiquímicas que son una combinación de los dos procedimientos anteriores.

El blanqueado de la pulpa consiste esencialmente en la adición de compuestos de cloro para disolver, mediante lavados, los materiales que le dan una coloración café. La pulpa alcanza su grado máximo de dilución precisamente a la entrada de la sección de formación o mesa de formación, que consiste en una malla fina que lava a manera de transportador llevando sobre sí una película relativamente delgada de fibra que se retiene sobre dicha malla, dejando pasar un contenido regular del agua de dilución; posteriormente, esta película se pasa a través de prensas en donde se le extrae agua mediante vacío y secadores de vapor, obteniéndose así la pasta blanqueada y seca para enviarla a las fábricas productoras de papel.

Dependiendo de la manera de obtención de la pulpa y si ésta es blanqueada o no, se producen diferentes calidades de papel que van desde papel para periódico y envoltura hasta papeles para escritura y libros finos, los procesos son:

1. Pulpa Mecánica. Existen dos métodos mecánicos para su obtención:

- a. Con tecnología antigua y
- b. Con tecnología moderna.

Con el primer sistema el aprovechamiento de la fibra de la madera deja mucho que desear, ya que el 50% de la fibra se desperdicia, y además el papel que se obtiene con una pulpa de esta naturaleza es de baja resistencia.

Con la segunda técnica, el desperdicio puede ser menor y la calidad del papel que se obtiene es baja. Este método tiene gran aplicación cuando se usan como materia prima las astillas que provienen de aserraderos.

2. Pulpa Química. La gran mayoría de las industrias establecidas utilizan los procedimientos químicos para la obtención de la pulpa; los tres principales son:

- a. Pulpa a la soda
- b. Pulpa al sulfito
- c. Pulpa al sulfato (proceso Kraft).

La diferencia entre los procesos radica en la utilización de distintos agentes químicos de ataque.

3. Pulpa Semiquímica. Se le ha llamado pulpa semiquímica a la que se obtiene mediante la combinación de los procesos usados en la pulpa química y en la pulpa mecánica. Este proceso puede ser usado en el tratamiento de cualquier tipo de madera.

Aunque cualquiera de los procesos descritos anteriormente puede ser factible de utilizar para tratar cualquier fibra, en este caso el lirio acuático, lo importante es considerar que el papel se fabrica con combinaciones de celulosa y que quizás la pasta obtenida a base de lirio, sea parte de éstas.

A continuación, se presenta un diagrama general del proceso de producción de papel

CARACTERISTICAS DEL LIRIO ACUATICO

El lirio acuático (Eichhornia crassipes) es la maleza predominante en los cuerpos de agua del país, ya que cubre 40,262.6 ha*: es una planta acuática, flotante o arraigada en el fango; generalmente, mide de 15 a 25 cm de altura, a veces más; tiene hojas arrosetadas y los pecíolos globosos que sirven a la planta de flotadores; en las plantas arraigadas en el lodo, los pecíolos pierden su forma globosa, alargándose; el limbo es transversalmente elíptico, con elápice ligeramente escotado. Produce flores grandes de color azul violáceas o blancas, agrupadas en espigas; la pieza superior del perianto mide 4-5 cm y presenta en el centro una mancha cuadrangular de color amarillo.

Las características físico-químicas del lirio son variables, dependiendo de la calidad del agua y de las condiciones climatológicas, principalmente. A continuación se presenta un cuadro que muestra la composición proximal de distintas muestras de lirio acuático. Tabla 5.1.

En estudios sobre el lirio acuático, se ha detectado que los principales parámetros químicos del agua son sumamente variables; el pH, por ejemplo, varía entre 4 y 8, o sea que la planta prospera tanto en aguas francamente ácidas como alcalinas; el calcio varía de 10 a 15 mg/l; magnesio de 10 a 13 mg/l; sodio, de 8 a 24 mg/l; potasio, de 8 a 10 mg/l; litio, de 0.2 a 0.5 mg/l; fósforo, de 0.1 a 0.8 mg/l y boro de 1 a 2 mg/l.

Se han realizado un gran número de trabajos sobre aprovechamiento de lirio acuático en virtud de sus altos contenidos de nutrientes, sin embargo, gran porcentaje de la planta es agua, de tal manera, que de un 100% de materia fresca, aproximadamente el 4.8% es materia seca. Por hectárea, en un lugar invadido de lirio acuático, puede obtenerse hasta 104 tons. de materias frescas, de las cuales 99.008 tons. son agua y el resto, 4,992 tons, son materia seca.

Por otra parte, de un 100% de materia seca, las paredes celulares de la planta (que contiene celulosa, lignina y ceniza) representan el 67.5% o sea, 3.37 ton/ha, mientras que el contenido celular representa únicamente el 32.5% del cual 5.7% es proteína y 20.4% se refiere a sustancias no identificadas.

De las características propias de las plantas, las más importantes son: peso húmedo y número de plantas.

El peso de la planta, en grms, se obtiene dejando la planta escurrir por un lapso de 5 minutos para posteriormente, pesarla en una balanza. Número de plantas se determina empleando el método de recuento numérico.

PLAN DE DESARROLLO

El plan de desarrollo o de actividades consta de las siguientes etapas.

- a. Recopilación de información bibliográfica. Se recopilará información sobre los aspectos generales en la fabricación de celulosa y papel; de estudios hechos con lirio acuático y respecto a pruebas realizadas con plantas anuales.
- b. Extracción y secado del lirio. La extracción del lirio se efectuará en forma manual, en la Presa "Endhó", comprendiendo tres movimientos: el primero, consistirá en acercarlo lo más posible a la orilla, las colonias del lirio, auxiliándose con una cuerda que sostiene un gancho en el extremo de manera que, al lanzarla, enganchará una colonia de lirio. el segundo movimiento, comprenderá la extracción del lirio con el empleo de bieldos, amontonándolo en forma de pacas a lo largo de la orilla del área de extracción. El tercer movimiento, similar al anterior, consistirá en llevar el lirio hacia una zona más seca o directamente a los patios de secado, en donde con ayuda de peones, se pasará periódicamente con el objeto de medir la pérdida de agua y así empacarlo para su transporte.

TRANSPORTE

Para el transporte de las pacas de lirio al terreno experimental, se empleará una camioneta. El costo de traslado dependerá, en cada caso, de la distancia que se deba recorrer del área de extracción a la de producción.

PREPARACION DEL LIRIO

Ya trasladado y seco se removerá la corteza y tierra. La manera de efectuar la remoción será, generalmente, por medios mecánicos; la fibra se introduce en tambores rotatorios en donde por la acción de unos anillos dentados colocados dentro del tambor, se libera la corteza.

* "Inventario Nacional de Malezas Acuáticas y su Distribución". CIECCA. Departamento de Control y Aprovechamiento de Malezas Acuáticas. DGUAPC-SARH. México, 1977 y 1981.

ELABORACION DE PULPA Y PAPEL

Se introducen las astillas en un cocedor donde por medio de cualquier agente químico o procedimiento mecánico se obtiene la pulpa cruda, que será pasada a un cribado para tener pulpa fina, ésta se lavará para purificarla, y luego se espesará; hasta este punto se obtiene la pulpa sin blanquear.

La pulpa cruda, es decir, tal como queda después de los procesos descritos anteriormente, tiene un color café oscuro, para blanquearla se tratará usando dióxido de cloro o gas de cloro como agente blanqueador seguido por la aplicación de hidróxido de sodio para la remoción de materiales solubilizados que son compuestos de cloro y productos de la oxidación. Los pasos de aplicación de cloro y sosa cáustica son seguidos por procesos de lavado para remover impurezas. Dependiendo del tipo de pulpa que se utilice será el número de veces que se deba aplicar el proceso de blanqueado; si es pulpa al sulfito se requiere un mínimo de tres repeticiones, en cambio, en pulpa Kraft completamente blanqueado, son necesarias de cinco a seis repeticiones.

La producción de papel se inicia si la pulpa está blanqueada o no, o una combinación de varios tipos de ella, ya que mediante combinaciones es posible obtener diversas calidades de papel en cuanto a resistencia y acabado.

La pulpa a procesar será suspendida de nuevo en agua y se le añadirán productos formadores, tintas, encolantes y productos para llenar los poros que pudiesen quedar entre las fibras, con la finalidad de dar una mejor presentación al producto terminado.

Posteriormente, la mezcla de pulpa pasará a un proceso de refinamiento en donde, la fibra se corta al tamaño final deseado; después se ajusta a la consistencia deseada, pasándola, por último, a través de mallas para remover impurezas.

En el paso siguiente la pulpa se distribuirá sobre una malla fina, a manera de banda transportadora, en donde una pequeña cantidad del agua que llevó la pulpa escurrirá a través de la malla quedando sobre ésta un tejido formado por las fibras más largas de la pulpa. Después de esto la celulosa pasará a través de una serie de rodillos en donde se le succionará más agua, se prensa y finalmente se le da el acabado.

PRUEBAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO OBTENIDO

Será conveniente realizar pruebas de calidad, tales como: resistencia, suavidad, rotura, gramaje, textura, claridad, porosidad, doblaje y rasgado.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- Es necesario que al lirio acuático se le remueva la máxima cantidad de humedad con el objeto de reducir los costos de transporte de la zona de extracción a la de producción, para ello es recomendable un secado previo al sol, en patios de secado, o mediante el empleo de métodos mecánicos para eliminación de humedad.
- Como etapa preliminar, es conveniente el realizar análisis físico-químicos de las diversas malezas acuáticas para determinar cuales ofrecen mayores beneficios desde el punto de vista analítico, para la obtención de celulosa.
- Se requiere el desarrollo de programas de investigación y experimentación, para determinar si el lirio acuático se puede usar directamente como materia prima o simplemente como complemento.
- De acuerdo con los resultados que se obtengan, será necesario realizar programas masivos de producción para substituir materiales, como la madera, por plantas que, hasta ahora, son consideradas como nocivas.

En conclusión, en la industria de la celulosa y el papel, el abastacimiento de materias primas se hace, generalmente, por medio de importaciones; considerando que éstas van en aumento y que en este momento resultan muy costosas al país, es necesario tratar de obtener los mayores beneficios de nuestros recursos naturales y desarrollar e implementar tecnologías nacionales, tratando de obtener celulosa por medio del lirio acuático, para así producir papel sin detrimento de la calidad.

Como muestra, a continuación se presenta un cuadro con datos de importación a nivel nacional. Tabla 7.1.

BIBLIOGRAFIA

DHTA-DGUAPC, "Usos del Agua en la Industria de la Celulosa y Papel" SARH, México, 1975.

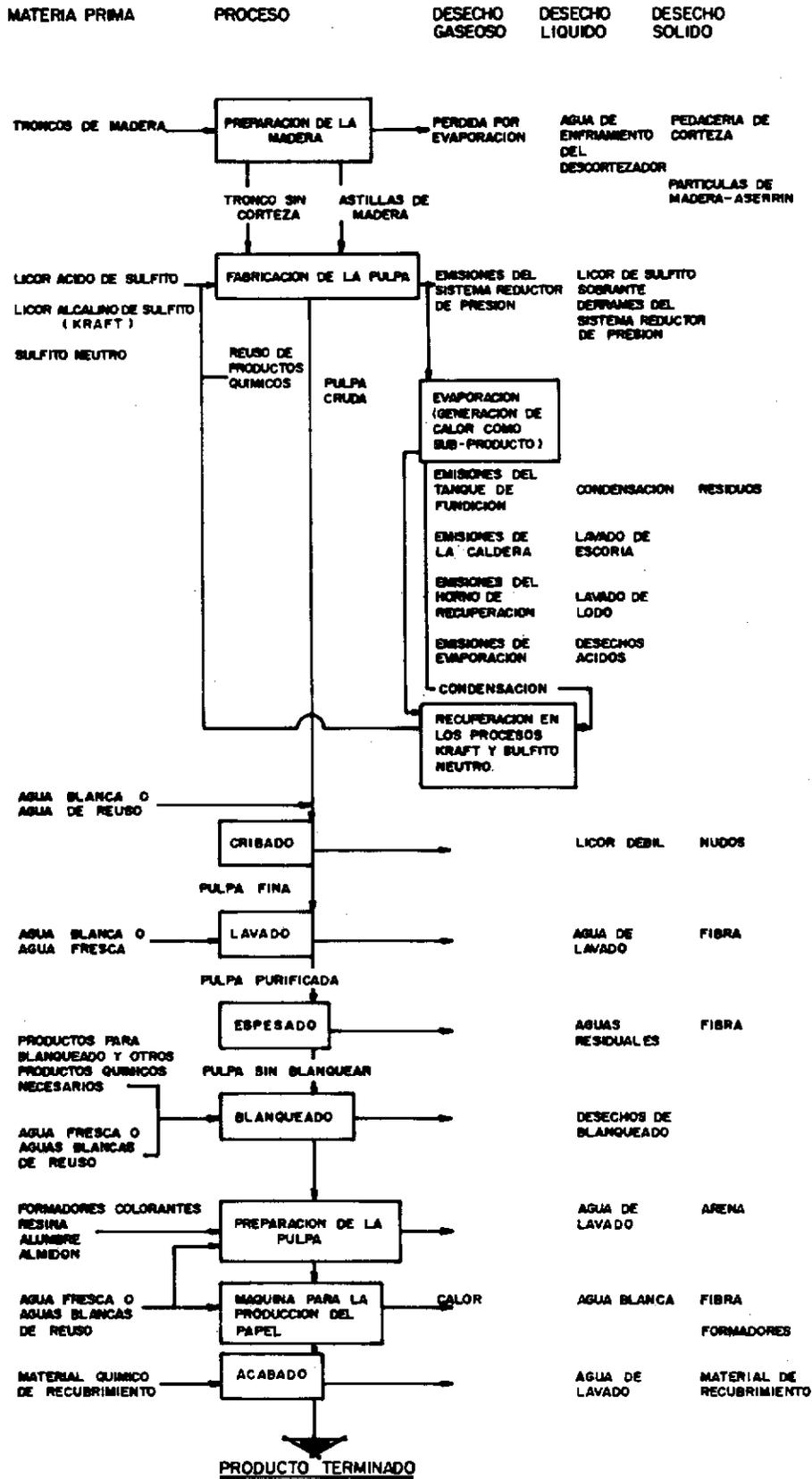
Castillo V., Harry, "Determinación de los factores más importantes en el crecimiento del Lirio Acuático en la Presa Endhó, Hgo.". DGUAPC, SARH, México 1979.

Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel. "Importación de Celulosa, Pastas y Fibras Secundarias". Memoria Estadística. CNIPC, México, 1981.

"Aquatic Weed Paper", Aquaphyte, Vol. 2, No. 1, Spring 1982.

CIECCA. "Inventario Nacional de Malezas Acuáticas y su Distribución". Departamento de Control y Aprovechamiento de Malezas Acuáticas. DGUAPC, SARH, México, 1977 y 1981.

DIAGRAMA GENERAL DE PROCESOS, MATERIA PRIMA Y DESECHOS



Fuente : ONTA - DGUAPC "Uso del Agua en la Industria de la Celulosa y Papel". SARH, México.

Tabla 7.1.

IMPORTACION DE CELULOSAS PASTAS Y FIBRAS SECUNDARIAS

AÑO	CONCEPTO	a) Pasta mecánica de madera	b) Celulosa de química de madera. Al sulfato cuando procede de coníferas	Al sulfato cuando no procede de coníferas	Al sulfato	Fibras secundarias	Papel periódico para destintar	TOTAL
71		17 640 20.9	28 349 33.6		25 202 29.8	13 263 15.7		84 454 100.0
72*		25 260 29.8	45 628 53.8	5 196 6.1	7 258 8.6	1 412 1.7		84 754 100.0
73		25 214 11.9	83 792 39.4	31 270 14.7	41 357 19.4	31 030 14.6		212 663 100.0
74		37 290 10.8	101 414 29.5	22 403 6.5	32 127 9.4	150 428 43.8		343 662 100.0
75		14 577 10.8	40 322 29.9	11 641 8.6	26 399 19.5	42 182 31.2		135 121 100.0
76		13 450 8.7	64 876 41.7	2 231 1.4	19 416 12.5	55 446 35.7		155 419 100.0
77**		4 444 2.2	49 266 24.2	844 0.4	13 098 6.5	102 806 50.6	32 760 16.1	203 218 100.0
78		13 760 4.1	75 720 22.6	8 116 2.4	18 860 5.6	155 093 46.3	63 392 18.9	334 941 100.0
79		19 543 4.8	112 607 27.5	12 154 3.0	22 128 5.4	195 484 47.7	47 798 11.7	409 714 100.0
80***		26 520 3.7	151 200 21.1	22 320 3.1	30 000 4.2	396 600 55.4	89 880 12.5	716 520 100.0

* A partir de 1972, las estadísticas oficiales permitieron obtener un mayor desglose en las importaciones de Celulosa al Sulfato.

** En 1977 las estadísticas permitieron obtener los datos del periódico para destintar, destinado a la fabricación de papel periódico.

*** Datos anualizados con base en las importaciones reales período ENERO-OCTUBRE.

Unidad: Toneladas métricas. FUENTE: Secretaría de Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto.

Tabla 5.1 .

COMPOSICION PROXIMAL DE DISTINTAS MUESTRAS DE LIRIO ACUATICO

P r o c e d e n c i a	<u>Proteína</u>	<u>Grasa</u>	<u>Fibra</u>	<u>Cenizas</u>	<u>E.L.N.*</u>
	%	%	%	%	%
San Luis Xochimilco	23.12	1.01	15.27	22.78	37.82
Ocotlán, Jal.(Bulbos y hojas)	23.12	1.29	19.88	16.94	38.77
La Piedad (bulbos y hojas)	20.34	1.30	13.75	34.66	29.95
Presa Calzoncin (bulbos y -- hojas)	20.31	1.52	15.17	20.85	42.15
Briseño, Jal.(bulbos y ho-- jas)	19.13	1.18	18.87	25.09	35.73
Pátzcuaro, Mich. (bulbos y- hojas)	17.43	0.78	25.91	19.00	36.08
La Luz Jacona, Mich. (raíz)	16.87	0.35	24.12	22.40	26.26
Tabasco	16.75	2.32	11.33	25.54	44.06
Valsequillo, Pue.	11.80	1.00	20.80	14.80	51.60
San Gregorio, Atlapulco	11.15	1.76	24.67	22.87	39.56
Los Belenes, Jal.	9.00	2.26	19.17	21.36	48.21
Presa Solís, Gto.	9.12	1.04	15.43	16.16	58.25
Presa Orandino, Mich.	8.56	0.47	20.74	33.40	33.83
Presa Endhó, Hgo.	7.50	0.64	16.18	25.92	49.76
Buenaviata, Jal. (bulbos y- hojas)	6.18	0.66	20.12	14.82	58.22

Nota: Estos datos están proporcionados en base seca.

* E.L.N.- Energía Liberada Neta.

Fuente :Alimentación de Animales con Lirio Acuático.

Médico Rubén Rodríguez Gutiérrez. Tesis. México, 1980.

* Eduardo Meza R.

INTRODUCCION

En estos tiempos de crisis, devaluaciones, control de cambios y recesión - combinada con una de las inflaciones más altas de nuestra historia, que por supuesto no es el tema de esta plática, adquiere singular y determinante importancia el factor costo de aplicación de un plaguicida; es decir, la relación costo-beneficio que todo agricultor debe buscar en esta época tan apremiante en aspectos económicos.

En otras palabras, la tendencia actual y futura será buscar la forma de tener ahorros no sólo en costos de aplicación, sino también en el producto utilizado para controlar problemas de plagas, enfermedades y malezas.

Tomando en cuenta los conceptos anteriores, durante esta presentación hablaremos de métodos modernos que confirman los puntos que antes mencionamos.

Los herbicidas utilizados en los diversos cultivos económicos han venido adquiriendo mucha importancia y en algunos países el uso de estos compuestos ha desplazado en consumo a los insecticidas que normalmente han sido los plaguicidas más utilizados.

El control de malezas entonces es uno de los factores de productividad más importantes y el método convencional de aplicación ha sido a través de los diversos equipos tanto manuales como mecánicos, en los cuales la aspersion del herbicida se hace por medio de las boquillas que, como dijimos anteriormente, son montadas sobre la barra de un tractor o también en bombas de mochila.

Hablando de características de herbicidas existen algunos que no son selectivos, es decir dañan tanto a la maleza como al cultivo, si no se aplican con cuidado, trayendo por consecuencia que el control de malezas post-emergentes al cultivo se dificulte.

Sin embargo, al descubrimiento de productos como Glifosato, el control de malezas dentro de los cultivos anuales o perennes se facilita, pues la característica principal del mismo es la translocación o transporte por toda la maleza, controlando tanto los órganos aéreos como subterráneos, destruyendo, en el caso de algunas malezas perennes como los zacates Johnson y Bermuda, tanto rizomas como estolones y raíces.

Aprovechando la gran efectividad de glifosato para transportarse dentro de la maleza, se han diseñado una serie de equipos llamados especializados o selectivos para la aplicación de este tipo de herbicidas sistémicos en forma post-emergente y estos equipos han tomado gran auge con el advenimiento comercial de glifosato acumulándose muchas experiencias en todo el mundo.

El desarrollo de estos equipos, ha sido debido a los trabajos llevados a cabo por campos experimentales, técnicos de gobierno, fabricantes de los mismos así como los agricultores. Existe una gran variedad de equipos siendo el primero la aspersora recirculadora, y aunque su desarrollo fue previo al descubrimiento del glifosato, no fue sino hasta entonces cuando tomó auge. La aplicación es sobre el cultivo para controlar malezas que sobresalen siendo la misma dirigida y el caldo de aspersion que no toca la maleza se recoge y se recircula. Este equipo ha perdido popularidad y casi no se usa porque su precio inicial y mantenimiento son muy caros.

En opinión personal, el equipo que ha proliferado más entre los agricultores, es el aplicador a base de cuerdas en tubo o "rope wick" en inglés, que fue diseñado en el campo experimental de Stoneville Missouri en Estados Unidos como una de las alternativas más simples y económicas.

Las cuerdas montadas sobre el tubo de PVC peinan, por así decirlo, las malezas "untándolas" con el herbicida; nuestra compañía, los fabricantes de equipos y algunos agricultores han probado cuerdas de diferente longitud montadas en diferentes formas y Monsanto, después de muchos estudios, ha desarrollado una serie de normas para la construcción de estos equipos y aquí podemos ver las distancias y colocación de los orificios en el tubo de PVC. Las cuerdas entran en estos orificios a través de ajustadores de hule con cubrimiento de tapones de PVC con rosca pudiéndose apreciar una vista lateral de un tubo de PVC de 3 pulgadas de diámetro.

Siendo parte importante de este sistema la economía, es decir el costo del producto, nuestra compañía también investigó los diversos efectos en el flujo del producto de acuerdo al tipo de cuerda y se encontró que el flujo variaba mucho y aunque al principio se usó una cuerda a base de nylon, ahora la cuerda que recomendamos como más efectiva es a base de poliéster sobre acrílico.

Estos equipos se utilizan generalmente para controlar problemas como es el zacate Johnson en cultivo de algodón en donde el control es posible porque la maleza sobrepasa del cultivo y la diferencia en altura permite peinar o contactar el follaje del zacate Johnson sin tocar el cultivo, siendo el resultado sumamente efectivo. Estos aplicadores de tubo pueden fabricarse con 3 mts. de extensión o más largos y el ingenio humano ha hecho que algunas personas monten el tubo en diferentes formas y para el caso de extensiones relativamente pequeñas la aplicación se puede hacer en forma manual. Otro uso de este equipo es para el control de especies indeseables en potreros, obteniéndose magníficos resultados.

Otro ejemplo, es para el control selectivo de malezas en cultivo de cebolla con un efecto notable a los 30 días después de haberse aplicado el producto.

Buscando mejoras en el sistema de aplicación, se desarrolló otro tipo aumentando el número de cuerdas como las de este aplicador "Bobar" de cuerdas múltiples y el objetivo del mismo es aumentar la superficie de contacto de las cuerdas sobre la maleza, siendo esta la forma en que va montado en el tractor.

Otro tipo, es el llamado de cuña que utiliza la cuerda montada en la barra del tractor en forma triangular, el cual se ajusta atrás o adelante del tractor según la disponibilidad del ajuste hidráulico. La cuerda en este equipo de cuña triangular, generalmente es de nylon y está colocada en la forma que ustedes pueden ver: sobre la barra, manteniéndose la presión del líquido a aplicar sobre la cuerda con una bomba eléctrica de presión con switch automático el cual a su vez es regulado por un manómetro, obteniendo también muy buen contacto de las cuerdas sobre la maleza a tratar como es el tratamiento de una infestación de Sporobolus indicus que es una maleza propia de la zona del Golfo de México que infesta los potreros trayendo como resultado a través de la aplicación con este equipo un magnífico control.

No siempre se utilizan las cuerdas como las que hemos venido mencionado para hacer este tipo de trabajos, existiendo variaciones como este equipo a base de esponja o "sideswipe" en el cual los aplicadores son de ese material pudiendo ser montados también sobre una barra.

La esponja proporciona mayor capacidad de absorción del producto y el mojado de la maleza así como el gasto del producto es mayor, siendo su aplicación selectiva. Esta aplicación se hace peinando las hojas de la maleza; el aplicador también puede ser manual.

Para los agricultores que no quieren o no pueden por razones topográficas usar tractor en su terreno, existe una serie de equipos manuales basados en el mismo principio como es el azadón químico o "Chemi-hoe" el cual se utiliza en cultivos como café en donde el aspecto selectividad es muy importante pues no se desea dañar al cultivo y es muy adaptable para hacer aplicaciones en este tipo de cultivos y especialmente útil para terrenos donde reduce los riesgos de erosión.

El equipo de esponja manual es otro ejemplo que cuenta, en este caso, con una válvula para el control de flujo pudiéndose aplicar el herbicida perfectamente peinando el follaje de la maleza con magníficos resultados e igualmente efectivo para otro

tipo de malezas y el control conseguido 43 días después de la aplicación. Este equipo es versátil y puede aplicarse para control de malezas en plátano poniéndole, algunas veces, una cubierta protectora para evitar dañar un cultivo como café.

Otro equipo manual es el llamado en inglés "Quick Draw" que está formado por un depósito en el que está el herbicida y una barra de plástico forrada con un material muy semejante al de las alfombras que es igualmente efectivo para controlar malezas. Puede ser dotado de una extensión con objeto de tener un mejor control y las aplicaciones con este tipo de equipos son también impresionantes.

Existe otro llamado aplicador de escobas el que también está formado por partes de plástico forradas con pedazos de alfombra en el cual el resultado que se consigue es el mismo, o sea, el control efectivo de las malezas.

Esto que parece una nave espacial es también un aplicador de cuerdas el cual tiene dos zapatas protectoras para los entresurcos y un tubo de cuerdas para malezas sobre el surco.

Como se ha venido mencionando existe una diversidad de equipos como los que aquí observamos manifestando por último que el ingenio del Mexicano también ha sido utilizado para el control de malezas en cultivo de soya usando un guante de plástico que va impregnado con el herbicida lográndose muy buenos resultados.

La parte más importante de la utilización de todos los equipos que aparecen en esta presentación, es como mencionamos al principio de nuestra plática, la relación costo/beneficio que permite utilizar 1/3 de la dosis normal de productos tales como glifosato, para el control de malezas perennes y anuales y estamos seguros que el uso de estos equipos, al igual que en otras partes del mundo, tomará un verdadero auge ya que ofrece aspectos de control efectivo de malezas unido al factor económico.

EVALUACION DE HERBICIDAS EN PRE-EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE CACAHUATE. EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH. CADEL-CIAN-INIA-SARH.

* Arturo J. Obando Rodriguez

INTRODUCCION

El cultivo de cacahuate, junto con los de trigo, algodón y soya, es uno de los más importantes en la región de Delicias, Chih., en donde se siembran alrededor de 6 mil hectáreas anualmente con rendimiento promedio de dos toneladas por hectárea.

Debido a su importancia a nivel regional, se cree necesario ampliar y emprender estudios tendientes a resolver los problemas que afectan la productividad al cultivo de cacahuate, entre los que se encuentran las fuertes infestaciones de maleza, las cuales, si no se controlan oportunamente compiten por agua, nutrientes, luz, espacio y bióxido de carbono, lo cual se agudiza cuando las lluvias no permiten el cultivo mecánico, sobre todo durante los primeros 60 días después de su emergencia, los cuales son críticos para el cacahuate. (7).

Esta oleaginosa en la región se siembra en dos épocas: en primavera como único cultivo y en verano, después del trigo. Las siembras de verano se ven presionadas por el tiempo, ya que el trigo se cosecha en ocasiones hasta la segunda quincena de junio, lo que ocasiona un retraso en la siembra, con lo que se abaten los rendimientos y puede ubicar a este cultivo en una etapa fisiológica susceptible de daño por helada.

Las siembras en seco pueden solucionar en parte el retraso de las siembras de verano; sin embargo, con este método de siembra, las malas hierbas emergen junto con el cultivo. Para que los controles mecánico y manual sean eficientes en la eliminación de la maleza que emerge sobre la línea de siembra, se requiere el uso de gran cantidad de mano de obra. Se considera que el método químico será el más idóneo si se logra encontrar un herbicida que tenga un amplio espectro de control de diversas malas hierbas y que no presente fitotoxicidad al cultivo.

OBJETIVO

En base a lo anterior, en el verano de 1981 se estableció un experimento con el objeto de determinar la efectividad de diferentes herbicidas aplicados en pre-emergencia para controlar el complejo de maleza en el cultivo de cacahuate, determinar su toxicidad al cultivo y su redituabilidad al agricultor.

REVISION DE LITERATURA

En 1970, Luna (4) en la región de Delicias, Chih., evaluó cinco herbicidas para controlar maleza en cacahuate; se encontró que los productos utilizados no realizaron un control aceptable.

En la misma región, en 1975, Salinas y González (5) llevaron a cabo un trabajo en cacahuate sembrado en húmedo, incorporando los herbicidas con Lillystone. Encontraron que los productos C.G.A. 17020 y Metribuzin tuvieron excelente control hasta cosecha.

Posteriormente (6), con el fin de probar susceptibilidad al cultivo y control de maleza, realizaron otro trabajo mediante la aplicación de los herbicidas en el auga de riego. Se encontró que ningún producto mostró daño al cultivo y el control de maleza fue irregular, probablemente por su aplicación tardía.

Investigador del Programa de Combate de Maleza del Campo Agrícola Experimental. Delicias, Chih. SARH-INIA-CIAN.

Banks, et al (1), se encontraron que el herbicida Butyrac (2,4-D-B) es efectivo para el control de la especie Solanum carolinense L., ya que aplicado antes de su floración, inhibió de un 80 a un 90% la formación del fruto, sin causar daños al cacahuate. También evaluaron el Trifluralin a 1.12 y 4.4.8 lt/ha para el combate de correhuela (Convolvulus arvensis L.) y observaron que este producto controló a la maleza en un 98% 80 días después de su aplicación.

La división de extensión del Instituto Politécnico de Virginia (2), en su guía de producción de cacahuate, recomienda los siguientes herbicidas: Vernam, Diphenamid, Balan y Alanap en tres diferentes dosis de acuerdo al tipo de suelo.

Hanser E. W. y Parham S. A., en 1969 (3), llevaron a cabo un trabajo donde compararon número de cultivos y tratamientos de herbicidas, combinando los cultivos con los productos. Encontraron un óptimo número de cultivos, lo cual tiene como consecuencia abatir poblaciones de maleza; cuando se aplicó un número mínimo de cultivos conjuntamente con los herbicidas, los rendimientos aumentaron.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se efectuó en terrenos de un agricultor cooperante, localizado a dos kilómetros al norte de la subestación Cárdenas, del Campo Agrícola Experimental "Delicias".

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y 11 tratamientos (Cuadro 1). La parcela experimental fue de 22.4 m² y la útil de 8m².

La siembra se realizó en seco el día 23 de junio de 1981 con la variedad Georgia 119-20, en un suelo migajón arcillo-arenoso. El riego de establecimiento, se efectuó el 24 de junio; el cultivo emergió el 3 de julio y la cosecha se realizó el 13 de noviembre.

La aplicación de herbicidas se realizó inmediatamente antes de la siembra con una aspersora Robin Strayer, a una presión constante de 2.5 kg/cm², con una boquilla 8003 E. Los tratamientos con Trifluralin y Nitralina a 10 cm. con un paso de cultivadora:

Se realizaron conteos de malas hierbas en un cuadro de 0.25 m² por repetición a los 12 y 54 días después de la emergencia del cacahuate. Después de cada conteo, se realizaron evaluaciones visuales de control de maleza y fitotoxicidad al cultivo. También se tomaron datos de altura de planta el 15 de octubre y el 13 de noviembre y se midió el rendimiento.

En todos los tratamientos se realizaron dos cultivos: el primero a los 20 días y el segundo a los 48 días después de su emergencia. Además se efectuó una limpia con azadón a los 54 días después de las emergencias. Aunque se presentaron lluvias durante el ciclo, éstas no interfirieron para realizar dichas labores.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las malas hierbas que predominaron en el terreno donde se estableció el experimento fueron: Quelite (Amaranthus spp), Cadillo (Xanthium strumarium) y Rosetilla (Cenchrus incertus). Además, se encontraron otras en baja población, como son: Coquillo (Cyperus rotundus), Hediondilla (Verbesina encelioides), Mala Mujer (Solanum rostratum), Retama (Flaveria trinervia), Gordolobo (Helianthus annuus) y Tomatillo (Physalis ixocarpa).

En el Cuadro 2, se muestra el número de plantas por especie presente en las dos fechas de conteo. El Cuadro 3 presenta la altura de la cosecha y en el Cuadro 4 se indica el grado de control de maleza, fitotoxicidad de los herbicidas y el rendimiento obtenido con cada uno de los tratamientos estudiados.

A continuación se discute el comportamiento de los diferentes herbicidas probados en el control de las diferentes especies de maleza y su toxicidad al cultivo.

Trifluralin. En sus dosis de 1, 2 y 3 litros por hectárea, este herbicida tuvo un control eficiente hasta la cosecha, sobre todo en maleza anual como: quelite, rosetilla, retama y gordolobo. Sin embargo, tuvo muy poco control de cadillo. Únicamente la dosis alta causó daños tóxicos a la planta con malformaciones en las hojas: además, detuvo un poco su crecimiento, lo cual repercutió negativamente en el rendimiento. El tratamiento de un litro de material comercial por hectárea, produjo alrededor de una tonelada de cacahuate más que las otras dosis.

Nitralin. Este herbicida, en las dos dosis probadas, tuvo buen control de maleza anual. El producto no provocó toxicidad a la planta de cacahuate, aunque en la dosis alta se observó una reducción en el rendimiento de una tonelada.

Prometrina. Este tratamiento en las dosis en estudio, controló eficientemente la maleza anual presente, con excepción de la rosetilla. El herbicida no provocó daños tóxicos a la planta de cacahuate. En lo referente al rendimiento, la dosis baja obtuvo 800 kg. más que la dosis alta.

Linuron. Este producto controló eficientemente la mala hierba anual presente en el experimento, con excepción de la rosetilla. El herbicida no provocó daños tóxicos a la planta del cacahuate, tampoco afectó la altura de la planta ni su rendimiento.

Ningún tratamiento tuvo dificultad al momento de la cosecha, excepto el testigo enhierbado.

CONCLUSIONES

1. La maleza dominante fue: Quelite (Amaranthus spp), rosetilla (Cenchrus incertus), y Cadillo (Xanthium strumarium).
2. En relación a la efectividad en control de maleza, los mejores tratamientos fueron: Nitralin 1 kg/ha. Trifluralin 1.0 lt/ha. Prometrina 2.0 kg/ha y Linuron 1.5 kg/ha controlaron toda la maleza anual de hoja ancha, pero no controlaron la rosetilla.
3. No se presentó dificultad en la cosecha en ningún tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. Banks, P. A., Kirby, M. A., and P. W. Santelman, 1977. Influence of post-emergence and sub-surface layered herbicide on horsenettle and peanuts. *EUA Weed Science*. 25: 1; 5-12.
2. Extensión División Virginia Polytechnic Inst. 1968. *Peanuts Prod. Guide for Virginia*.
3. Hanser, E.W. y Perham, S. A. 1969. Effects of anual weeds and cultivation on the yield of peanuts. *Weed Research Vol. 9 No. 3*.
4. Luna, D. D. A. 1970. Evaluación de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de cacahuate. Informe Anual de Labores CAE Delicias, Chih. CIANE-INIA-SAG.
5. Salinas G.F. y González de la R.J.T. 1975. Evaluación de herbicidas incorporados con Lillystone para el control de malezas en el cultivo de cacahuate. Informe Anual de Labores. CAE-Delicias, Chih. CIANE-INIA-SAG.
6. _____ 1976. Evaluación de herbicidas aplicados con el segundo riego de auxilio para el control de malezas en el cultivo de cacahuate. Informe Anual de Labores. CAE-Delicias, Chih. CIANE-INIA-SAG.
7. _____ 1976. Determinación del periodo crítico de competencia entre la maleza y el cacahuate. Informe Anual de Labores. CAE-Delicias, Chih. CIANE-INIA-SAG.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA EVALUACION DE HERBICIDAS, PARA EL CONTROL DE MALEZA EN CACAHUATE. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL-1981

TRATAMIENTOS	DOSIS*
TRIFLURALIN	1.0
TRIFLURALIN	2.0
TRIFLURALIN	3.0
NITRALIN	1.0
NITRALIN	2.0
PROMETRINA	2.0
PROMETRINA	3.0
LINURON	1.5
LINURON	2.5
TESTIGO (ENHIERBADO)	
TESTIGO (LIMPIO)	

* kg ó lt de material comercial/ha

CUADRO 2. CONTEO DE MALEZA POR METRO CUADRADO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN ESTUDIO EN EL DISTRITO DE RIEGO 005. 1981. INIA - CIAN - CAEDEL.

TRATAMIENTO	DOSIS (*)	PRIMER CONTEO MALEZAS/m ² 15 DE JULIO (12 DIAS) DESPUES DE LA EMERGENCIA					SEGUNDO CONTEO MALEZAS/m ² 26 DE AGOSTO (54 DIAS) DESPUES DE LA EMERGENCIA				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trifluralin	1.0	5	4	1	1	11	1	3	1	1	1
Trifluralin	2.0	8	14	0	0	9	0	4	0	0	2
Trifluralin	3.0	0	6	5	0	19	0	5	1	0	2
Nitralin	1.0	1	21	1	2	27	0	6	0	1	1
Nitralin	2.0	1	4	2	1	29	0	3	0	4	3
Prometrina	2.0	0	0	2	2	13	0	0	2	4	2
Prometrina	3.0	2	0	0	13	5	0	0	0	11	0
Linuron	1.5	0	18	2	12	29	1	4	0	0	5
Linuron	2.5	0	3	0	32	63	1	3	0	17	3
Testigo enhierbado	-	56	8	3	7	21	23	5	1	6	5
Testigo limpio											

* kg ó lt de material comercial por hectárea

1 Quelite (hoja ancha)

2 Chía (hoja ancha)

3 Cadillo (hoja ancha)

4 Rosetilla (hoja angosta)

5 Otras

CUADRO 3. ALTURA DE LA PLANTA DE CACAHUATE EN DIFERENTES ETAPAS DE SU DESARROLLO
INIA - CIAN - CAEDEL - 1981

TRATAMIENTO	DOSIS (*)	ALTURA EN CENTIMETROS**	
		15 OCTUBRE (104 DIAS)	13 NOVIEMBRE (COSECHA 133 DIAS)
Trifluralin	1.0	32.7	34.7
Trifluralin	2.0	35.2	37.6
Trifluralin	3.0	30.9	34.9
Nitralin	1.0	28.3	34.7
Nitralin	2.0	30.8	41.1
Prometrina	2.0	32.3	34.1
Prometrina	3.0	31.6	34.1
Linuron	1.5	34.3	37.3
Linuron	2.5	32.5	33.3
Testigo (enhierbado)	-	35.0	40.0
Testigo (limpio)	-	33.5	34.1
D.M.S.		4.4	3.1
C.V. (%)		9.1	8.4

* kg ó lt de material comercial por hectárea

CUADRO 4. CONTROL DE MALEZA, FITOTIXICIDAD Y RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.
CAEDEL - CIAN - INIA - 1981

TRATAMIENTOS	DOSIS (*)	PORCIENTO DE CONTROL A LOS 12 DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA.		% DE FITO TOXICIDAD	RENDTO. kg/ha	DUNCAN 0.05
		HOJA ANCHA	HOJA ANGOSTA			
Trifluralin	1.0	90	98	0	2,063	a
Trifluralin	2.0	97	98	0	1,414	cde
Trifluralin	3.0	95	98	10	1,744	abcde
Nitralin	1.0	85	90	0	1,766	abcd
Nitralin	2.0	90	90	0	1,118	e
Prometrina	2.0	87	30	0	2,180	a
Prometrina	3.0	98	30	0	1,274	e
Linuron	1.5	85	30	0	1,829	abc
Linuron	1.5	98	30	0	1,485	bcde
Testigo enhierbado	-	-	-	-	476	f
Testigo limpio	-	-	-	-	1,969	ab

C.V.

29.8%

* kg ó lt de material comercial por hectárea

USO DE HERBICIDAS NO HORMONALES EN EL CULTIVO DE TRIGO
PARA EL CONTROL DE MOSTACILLA (Brassica nigra), EN LA
REGION DE DELICIAS, CHIH.

* Arturo Javier Obando R.

INTRODUCCION

En la región de Delicias, Chih., en 1981, la superficie total sembrada fue de alrededor de 100 mil has., de las cuales el 30% se dedicó a la siembra de trigo, que con un rendimiento promedio de 4.3 toneladas por ha., arrojó una producción total de 135 mil tons. Este cereal, por sembrarse en invierno, permite realizar un segundo cultivo durante el año, con lo que se logra hacer un uso más eficiente del recurso suelo.

Por lo anterior, es necesario realizar estudios para reducir los problemas que limitan su productividad, en la que influyen varios factores; uno de ellos es el de las malas hierbas, ya que pueden reducir la producción hasta un 50% de pendiente del grado de infestación.

Dentro de las malas hierbas que invaden a este cereal en la región de Delicias, Chih., se encuentra la mostacilla o nabo silvestre (Brassica nigra), la cual se encuentra distribuida en un 30% del área cultivada con trigo en diferentes grados de infestación, que van desde 10 mil hasta un millón de plantas por hectárea.

Hasta el momento, los estudios en la región se han enfocado hacia el control químico de esta maleza, mediante el uso de herbicidas hormonales (2,4-D Amina) dentro de los que se encuentran Hierbamina, Estamine y Decamine. Sin embargo, con el uso de estos herbicidas, existe el riesgo de causar daños a cultivos susceptibles a estos productos químicos, como son alfalfa, hortalizas y frutales. Una desventaja más de estos productos es su corto periodo de aplicación para obtener resultados satisfactorios.

OBJETIVO

Por lo antes mencionado, se vió la necesidad de realizar estudios con la finalidad de evaluar la efectividad de herbicidas no hormonales, específicos en el control de la mostacilla (Brassica nigra) en dosis que no causen efectos tóxicos al cultivo, ni a siembras aledañas.

REVISION DE LA LITERATURA

A partir de 1942, con el descubrimiento del 2,4-D como producto herbicida, la ciencia dió un avance significativo en lo referente a control de malezas (8); desde entonces, el 2,4-D ha sido el herbicida más ampliamente utilizado a nivel mundial (2, 9 y 11).

En estudios realizados en diversas zonas trigueras con el 2,4-D se han observado los siguientes problemas:

1. Daño a cultivos aledaños, como alfalfa, hortalizas, frutales y algodónero (8) y
2. Deformaciones en la espiga del trigo, lo cual disminuye la calidad y rendimiento del cultivo (2).

El efecto del 2,4-D está en función de la dosis y etapa fisiológica del trigo al momento de la aplicación, tal y como lo reportan Alvarado y Ruíz (2) y Alvarado y Alcalá (3), quienes encontraron que dosis altas (3lts/ha) en aplicaciones a los 15 días, produjeron deformaciones en la espiga.

Debido a lo anterior, en los últimos años se han realizado estudios para encontrar herbicidas no hormonales para el control de malezas de hoja ancha en trigo, entre los cuales han destacado el Bentazona y el Brominal.

En estudios realizados en Suecia (1) y en Estados Unidos (10) se determinó que el Bentazona en dosis de 1 a 3.4 lt/ha proporcionó un excelente control de malezas de hoja ancha, sin afectar al cultivo de trigo.

Con respecto al Brominal, probado por Chutrou (6), se encontró un eficiente control

en dosis de 1 a 1.5 lt/ha, concluyendo que tuvo un mejor control que el 2,4-D.

En México, el uso del Brominal ha tenido un buen control para malezas de hoja ancha en dosis de 1 y 2 lt/ha (3 y 7) con los mejores resultados al aplicarlos entre los 14 y 18 días después de la emergencia.

Para el control de Mostacilla, en el Valle del Yaque se encontró que dosis de 1 lt/ha del mismo producto se requieren para aplicaciones a los 25 días después de la emergencia (4). Sin embargo, el CIMMYT reporta que aplicaciones después de tres semanas de emergencia, la maleza es dañada pero no muerta (7).

En el ciclo 1979-1980 en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui, se realizó un trabajo con la finalidad de estudiar el efecto tóxico sobre las principales variedades de trigo de herbicidas no hormonales específicos para el control de hoja ancha; los productos estudiados fueron Brominal, Bentazona y Fane-rón, los cuales produjeron algunos daños tóxicos en las variedades en estudio, pero sin afectar el rendimiento en forma significativa (3).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Riego 005 que comprende la región de Delicias, Chih., en terrenos de un agricultor cooperante.

La siembra se realizó el 12 de febrero en plano y en seco, con la variedad Delicias S-73, a una densidad de 190 kg/ha. Se levantaron corrugaciones inmediatamente después de la siembra y se aplicó un riego.

Se fertilizó con la fórmula 162-69-00; aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y el resto del nitrógeno en el primer riego de auxilio.

Los riegos se aplicaron en las siguientes fechas:

Riego de siembra	12 de febrero
Sobre-riego	26 de febrero
1er. riego de auxilio	26 de marzo
2o. riego de auxilio	10 de abril
3 er. riego de auxilio	22 de abril
4o. riego de auxilio	18 de mayo

Aún cuando se reporta que los mejores controles de mostacilla con los herbicidas Bentazona y Brominal se logra con aplicaciones de los 15 a los 25 días de emergido el trigo, en este estudio se efectuó a los 30 días (20 de marzo), debido a que en la región la máxima población de esta maleza se presenta en esta época.

Para la aplicación, se utilizó una aspersora motorizada de mochila con un aguilón de cuatro boquillas 8003 E. Los tratamientos estudiados se presentan en el Cuadro 1.

El experimento se estableció con los tratamientos en franjas de 50m de largo por 4.5 m de ancho, muestreándose cinco repeticiones con parcela útil de 2 m².

Los parámetros evaluados fueron:

1. El número de malezas existentes antes de la aplicación y 5, 12, 26 y 41 días después de la aplicación.
2. Altura de la maleza y del trigo antes y después de la aplicación de herbicidas durante el transcurso del experimento.
3. El número de espigas de trigo por m².
4. La longitud y grosor de las espigas.
5. El número de granos por espiga.
6. Rendimiento en kg/ha.

CUADRO NO. 1. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSTACILLA EN TRIGO. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL 1982

PRODUCTOS	DOSIS LT/HA *
1. BROMINAL	1.0
2. BROMINAL	2.0
3. BROMINAL	3.0
4. BENTAZONA	1.5
5. BENTAZONA	3.0
6. TESTIGO ENHIERBADO	
7. HIERBAMINA	1.5
8. DECAMINE	1.5
9. ESTAMINE	1.5

* Material Comercial

RESULTADOS Y DISCUSION

Influencia de los Diferentes Tratamientos de Herbicida sobre la Infestación de Plantas de Mostacilla.

En el Cuadro 2, se puede observar que los porcentos de control a los 5, 12 y 26 días posteriores a la aplicación variaron según el tratamiento; los herbicidas Brominal a 1.0 y 2.0 lt/ha, Bentazona en ambas dosis y Hierbamina, necesitaron 12 días para eliminar completamente la mostacilla, mientras que los herbicidas Decamine, Estamine y Brominal a dosis de 3.0 lt/ha, en la evaluación realizada a los cinco días, mostraron un control casi total de la maleza.

En todos los tratamientos, en la evaluación realizada a los 26 días posteriores a la aplicación, el control fue total; sólo que en los primeros cinco tratamientos germinaron nuevas plantas de mostacilla, las cuales no prosperaron debido, principalmente, a la competencia y sombreo, este efecto se observó claramente en la evaluación efectuada el 30 de abril.

Efecto de los Tratamientos de Herbicida sobre la altura de las Plantas de Mostacilla.

En el Cuadro 3, se puede observar el efecto de los herbicidas en la altura de la mostacilla; en la primera evaluación existió variación de 7 a 12 cm en la altura, esto se debió a la diferencia en la fecha de germinación que mostró la maleza.

La diferencia altamente significativa en la altura de las plantas de mostacilla de los diferentes tratamientos mostrados en la evaluación efectuada cinco días (25 de marzo) después de la aplicación de herbicidas, es causada por el efecto de los productos químicos.

El tratamiento que mostró una mayor altura en las plantas de mostacilla fue el testigo sin aplicar, le siguió el Brominal a dosis de 2.0 lt/ha, con la misma igualdad estadística que el testigo.

En general, todos los herbicidas detuvieron el crecimiento de las plantas de mostacilla hasta en 5 cm a los cinco días después de la aplicación. Esto corrobora lo dicho por varios autores (8 y 9) quienes afirman que estos herbicidas afectan el crecimiento de las plantas de esta maleza.

CUADRO 2. NUMERO DE PLANTAS DE MOSTACILLA POR METRO CUADRADO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE HERBICIDA. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL 1982.

TRATAMIENTO	DOSIS lt/ha	EVALUACIONES EFECTUADAS				
		18 Mzo. (-2)*	25 Mzo. (5)*	1o. Abr. (12)*	15 Abr. (26)*	30 Abr. (41)*
1 BROMINAL	1.0	104 (100)**	112 (112)	12 (10)	48 (48)	0 (0)
2 BROMINAL	2.0	180 (100)	124 (70)	4 (2)	32 (17)	0 (0)
3 BROMINAL	3.0	92 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4 BENTAZONA	1.5	152 (100)	128 (90)	0 (0)	32 (26)	0 (0)
5 BENTAZONA	3.0	200 (100)	136 (68)	0 (0)	48 (24)	0 (0)
6 TESTIGO SIN APLICAR		164 (100)	108 (85)	108 (85)	80 (50)	80 (50)
7 HIERBAMINA	1.5	268 (100)	84 (31)	0 (0)	4 (2)	0 (0)
8 DECAMINE	1.5	132 (100)	4 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
9 ESTAMINE	1.5	104 (100)	8 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

* Días después de la aplicación.

** Porcentaje de plantas existentes con respecto al 18 de marzo.

CUADRO 3. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS DIFERENTES HERBICIDAS SOBRE LA ALTURA DE PLANTAS DE MOSTACILLA (*Brassica nigra*) SARH-INIA-CIAN-CAEDEL 1982.

TRATAMIENTO Y DOSIS/HA		ALTURA DE LA MOSTACILLA EN CM			
		18 Mzo. (-2)*	25 Mzo. (5)*	1o. Abr. (12)*	15 Abr. (26)*
1 BROMINAL	1.0	9.36 ab	9.8 bc	14.9	1
2 BROMINAL	2.0	8.94 ab	13.8 ab	14.9	1
3 BROMINAL	3.0	7.78 b	5.5 c	--	--
4 BENTAZONA	1.5	10.78 a	12.4 b	19	1
5 BENTAZONA	3.0	10.66 a	12.7 b	19	1
6 TESTIGO SIN APLICAR		9.38 ab	17.9 a	29.1	35.8
7 HIERBAMINA	1.5	9.72 ab	12.7 b	--	1
8 DECAMINE	1.5	11.46 a**	7.3 c**	--	--
9 ESTAMINE	1.5	7.94 b	12.7 b	--	--

* Días después de la aplicación.

** Los tratamientos que aparecen con la misma letra, son estadísticamente iguales en probabilidades del 5% de Duncan.

A los 12 días de la aplicación (10. de abril), cuando se realizó la tercera - evaluación, los herbicidas hormonales controlaron la totalidad de las plantas de mostacilla y solo en los tratamientos con Brominal y Bentazona, se mantenían vivas algunas plantas, pero con una altura menor que en el testigo.

En la cuarta evaluación, efectuada 26 días después de la aplicación (15 de abril), todas las malezas estaban totalmente controladas por los herbicidas.

Efecto de los Tratamientos sobre el Cultivo del Trigo.

La altura de las plantas de trigo en todos los conteos fue similar, a excepción de las evaluaciones realizadas dos días antes y 12 días después de la aplicación de herbicida, 18 de marzo y 10. de abril, respectivamente, en donde el análisis de variación mostró una diferencia altamente significativa para ambas evaluaciones (Cuadro 4). Estas diferencias se pueden atribuir a la fecha de germinación, la que puede variar por efecto de humedad, condiciones del suelo y profundidad de siembra.

Las diferencias en altura del 18 de marzo y 10. de abril se uniformizaron en las evaluaciones efectuadas el 15 de abril y el 13 de mayo, en donde todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

Para determinar los efectos negativos que pudieran tener los herbicidas sobre el cultivo durante todo el ciclo vegetativo se hicieron constantes observaciones, y se pudo detectar que no hubo daños tóxicos visibles en el cultivo.

En lo que respecta a otros parámetros evaluados en la planta de trigo, como son grosor, longitud y número de espigas y peso y número de granos por espiga, no existió diferencia significativa entre los tratamientos. (Cuadro 5)

Efecto de los Tratamientos de Herbicidas sobre los Rendimientos Unitarios.

Como se observa en el Cuadro 6, todos los herbicidas se comportaron de una forma similar en lo referente al parámetro de rendimiento; sin embargo, el mejor tratamiento fue el de Estamine a dosis de 1.5 lt/ha, el cual superó a los demás en rendimiento en alrededor de 380 kg, pero al testigo sin aplicar lo superó ampliamente con una diferencia de alrededor de 1,500 kg.

Los demás tratamientos fueron similares entre sí, ya que el análisis de variación los determinó estadísticamente iguales. El testigo sin aplicar fue superado con una diferencia de alrededor de 1,000 kg.

Los datos obtenidos por medio de este parámetro, indican que tanto los herbicidas hormonales (Estamine, Decamine, Hierbamina), como los no hormonales (Bentazona y Brominal), se comportaron de una forma similar en lo que respecta a control de malezas, y permitieron al cultivo desarrollar su potencial de rendimiento; sin embargo, los herbicidas Brominal y Bentazona, tienen una gran ventaja sobre los herbicidas hormonales al superar las limitantes de aplicación que tienen éstos como son las de poder aplicarlos al cultivo de trigo aunque los lotes aledaños estén sembrados de alfalfa, hortalizas, frutales y algodón. Además, tienen un rango de aplicación en tiempo más amplio. (4)

CONCLUSIONES

De acuerdo al control químico de la mostacilla, todos los herbicidas se comportaron en forma similar, con la ventaja que los herbicidas no hormonales Brominal y Bentazona, pueden ser aplicados a pesar de que los lotes aledaños están sembrados con alfalfa, hortalizas, frutales y algodón.

Probablemente la causa de la igualdad estadística en los parámetros anteriores es que se utilizaron muestras pequeñas (0.25 m^2), por lo cual se sugiere utilizar muestras grandes para trabajos posteriores de esta naturaleza.

CUADRO 4. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DE HERBICIDAS SOBRE LA ALTURA DE LAS PLANTAS DE TRIGO. SARH-INIA-CLAN-CAEDEL 1982.

TRATAMIENTO Y MC/HA	ALTURA DEL TRIGO EN CM			
	18 Mzo.	1o. Abr.	15 Abr.	13 Mayo
1 BROMINAL 1.0	17.9 c	31.8 c	53.3	93.0
2 BROMINAL 2.0	18.6 c	30.4 c	55.8	85.0
3 BROMINAL 3.0	19.0 c	33.6 abc	52.9	81.8
4 BENTAZONA 1.5	20.5 abc	35.6 ab	57.0	88.8
5 BENTAZONA 3.0	22.2 a*	31.9 c	57.5	89.7
6 TESTIGO SIN APLICAR	19.4 bc	36.8 a	58.6	84.0
7 HIERBAMINA 1.5	20.3 abc	36.2 ab	57.3	84.6
8 DECAMINE 1.5	21.9 ab	32.6 bc	56.6	84.5
9 ESTAMINE 1.5	18.1 c	33.0 bc	56.4	86.4
SIGNIFICANCIA	**	**	N.S.	N.S.
CV (%)	9.79	7.75	7.07	6.64

* Los tratamientos que aparecen con la misma letra son estadísticamente iguales, en probabilidades del 5% de Duncan.

CUADRO 5. PARAMETROS EVALUADOS EN LA PLANTA DE TRIGO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN ESTUDIO. SARH-INIA-CLAN-CAEDEL 1982.

PRODUCTO	DOSIS lt/ha	GROSOR ESPIGAS* (cm)	LONG. DE ESPIGA * (cm)	No. ESPIGAS POR M ²	PESO DE LOS GRANOS* (gr)	GRANOS POR ESPIGA*
1 BROMINAL	1.0	0.89	7.84	386	10.6	29.8
2 BROMINAL	2.0	0.89	7.75	394	9.4	28.1
3 BROMINAL	3.0	0.90	7.48	366	10.5	29.7
4 BENTAZONA	1.5	0.95	7.55	363	11.3	27.6
5 BENTAZONA	3.0	0.87	7.40	315	8.98	27.2
6 TESTIGO SIN APLICAR		0.90	7.54	354	9.60	29.2
7 HIERBAMINA	1.5	0.85	7.81	364	10.0	28.3
8 DECAMINE	1.5	0.90	7.51	347	9.98	30.9
9 ESTAMINE	1.5	0.89	7.59	401	10.70	30.7
SIGNIFICANCIA DUNCAN		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V. (%)		7.28	5.61	19.33	13.85	6.64

* Promedio de 10 Espigas.

CUADRO 6. COMPARACION ENTRE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO DE TRIGO OBTENIDOS PARA LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSTACILLA (*Brassica nigra*). SARH-INIA-CIAN-CAEDEL 1982.

TRATAMIENTOS	DOSIS LT/HA	RENDIMIENTO KG/HA
1. BROMINAL	1.0	2834 ab *
2. BROMINAL	2.0	2358 b
3. BROMINAL	3.0	2685 ab
4. BENTAZONA	1.5	2524 ab
5. BENTAZONA	3.0	2750 ab
6. TESTIGO SIN APLICAR	---	1638 c
7. HIERBAMINA	1.5	2750 ab
8. DECAMINE	1.5	2708 ab
9. ESTAMINE	1.5	3047 a

C. V. = 1744 %

* Los tratamientos que aparecen con igual letra son estadísticamente iguales en rendimiento, en probabilidades al nivel del 5% de Duncan.

BIBLIOGRAFIA

- Aamissepp A. 1974. Control of dicots in cereals. Control in winter cereals. (EUA). Weed Abstracts 24 (1): 53.
- Alvarado M. y Ruíz, H. 1976-1978. Evaluación de la fitotoxicidad del 2,4-D. Avances de la Investigación. CIANO 64.
- Cruz Alcalá A. y Alvarado J.J. 1979-80. Efecto de la fitotoxicidad de 5 herbicidas específicos para el control de la maleza de hoja ancha sobre 12 cultivares de trigo. CAEVY-CIANO, Informe Anual de Labores.
- Anchen Products, Inc. (Union Carbide), 1979. Report. No. 112, Departamento de Agroquímicos, Results with Brominal in wheat from CIMMYT (1975-1979) Annual Report.
- Betts M. and Ashford R. 1976. The effects of 2,4-D on Rapeseed. Weed Science. 24 (4): 356-60.
- Chutrou N. 1973. Control fo weeds resistents to 2,4-D in pastures (EUA). Weed Abstracts 25 (6): 167.
- CIMMYT 1975. Annual Report pp 111-112.
- Kligman C.G. y Ashton F.M. 1980. Estudio de las plantas nocivas, principios y prácticas. 1a. edición ed. Limusa.
- Marzocca A. 1976. Manual de Malezas. Ed. Hemisferio Sur. 3a. ed.
- Thompson S. T.; Daniel J.W. 1974. Effectiveness of basagran with air and ground applicators. (EUA) Weed Abstracts 24 (4): 64.
- Wilson R.G. and Cheng H.H. 1976. Breakdown and Movement of 2,4-D in the soil under field conditions. Weed Science 24 (5); 461-66.

LA MALEZA Y SU CONTROL EN EL CULTIVO DE ALGODONERO EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH.

* Arturo J. Obando Rodriguez

INTRODUCCION

El cultivo de algodón se ve invadido por malas hierbas que evitan que presente su máximo potencial de producción, debido a la competencia que la maleza ejerce por luz y por nutrientes, así como las demandas de agua que ocasiona y el espacio que ocupa. Por otra parte, las malas hierbas son hospederas de plagas y enfermedades, y algunas especies, por sus hábitos y características morfológicas, causan problemas al momento de la cosecha, tal es el caso de la Correhuela (Ipomoea purpurea), el Cadillo (Xanthium strumarium) y otras, que además de dificultar las operaciones agrícolas, aumentan el trabajo, costos y disminuyen el rendimiento.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

En el presente trabajo, se muestran los resultados de 6 años de estudio. Los objetivos del Programa de Combate de Malezas de 1972 a 1977 fueron:

1. Determinar las malas hierbas que invaden al cultivo de algodón, así como su distribución y grado de infestación.
2. Estimar el daño ocasionado por la maleza al algodón y el período crítico de competencia.
3. Determinar el número y época de cultivos y deshierbes para el control de maleza en el algodón.
4. Evaluar dosis y época de aplicación de herbicidas por aspersión y herbigación.

REVISION DE LA LITERATURA

Levantamiento ecológico. El estudio de levantamiento ecológico permite detectar las arvenses problema en una región determinada, así como los factores que de una u otra forma contribuyen a la invasión de éstas en el cultivo.

En varias regiones agrícolas se han llevado a cabo estudios de levantamiento ecológico. Alemán et al (2) de 1973 a 1975 en la Comarca Lagunera, realizaron estudios con el objeto de determinar las malas hierbas que se encontraban en la región, su dominancia y distribución.

En la región de Sonora, J. Alvarado e I. Ruíz (3) en 1977, realizaron un levantamiento ecológico similar al anterior en donde se encontraron 27 especies de maleza.

Periodo crítico de competencia. En varias regiones agrícolas se han llevado a cabo, estudios con la finalidad de conocer el periodo de desarrollo del cultivo del algodón en el cual la competencia de la maleza influye más en el rendimiento, con el fin de maximizar el potencial de producción de la planta y evitar gastos innecesarios en escardas, así como determinar el tipo de herbicida y el poder residual de estos productos.

En 1973 y 1974, en la Comarca Lagunera (5 y 12) se observó que la mayor competencia ocurre durante los primeros 65 días de desarrollo y dentro de este periodo establecen la etapa crítica de competencia entre los 30 y 65 días.

Por otra parte, se ha determinado que el período crítico de competencia, varía conforme a la región, en Apatzingán, Mich., (8) se sugiere mantener limpio el cultivo del algodón durante los primeros 45 días de emergido, mientras que en Mexicali, B.C.N. (7) y Hermosillo Son. (9) se recomienda mantener limpio los primeros 70 a 80 días después de la emergencia, en la región de Río Bravo, Tamps. (10) el período crítico de competencia abarca los primeros 65 días del cultivo.

Control mecánico. Los métodos tradicionales de control de maleza desde los inicios de la agricultura, han sido por medios mecánicos y manuales (11). Se considera que el uso adecuado y oportuno de estas prácticas ofrece resultados satisfactorios (1), pero en ciertas regiones agrícolas, los agricultores realizan un número de cultivos y deshierbes muy variables y se presentan situaciones tanto de exceso como de deficiencia, además de no existir un criterio en cuanto a la época de realizarlos.

En el Valle del Yaqui, Son. (4) se realizó un estudio para uniformizar criterios respecto al uso eficiente de los medios mecánicos y manuales en la eliminación de la maleza en el algodón, los resultados mostraron que los mejores rendimientos se obtuvieron cuando se dieron tres cultivos y deshierbes antes o después del primero, segundo y tercer riego de auxilio.

Control químico. El uso de herbicidas en los últimos años, ha tenido gran aceptación debido a que tiene algunas ventajas sobre el control mecánico, dentro de las que destacan la protección al cultivo cuando más lo necesita, puede usarse aunque el suelo esté húmedo y facilita el deshierbe entre plantas.

Por tal motivo, en varias regiones agrícolas, así como la Comarca Lagunera (6) Hermosillo, Son. (9) y Apatzingan (8), se tiene información para el control químico de las malas hierbas que invaden al algodón, que no tengan efectos tóxicos al cultivo y resulten redituables al agricultor; dentro de los que destacan, Fluometuron, Triflurolin, Prometrina y Karmex.

RESULTADOS Y DISCUSION

Levantamiento Ecológico. En 1975, para la realización de este estudio, la región se dividió en varias rutas con base a los principales caminos de esta zona donde se realizó un número variable de muestreos.

Se hicieron un total de 40 muestreos, donde se obtuvo la siguiente información: nombre de cada maleza presente, evaluación visual en porcentaje de las especies presentes, hábitos de desarrollo y, donde era posible, se conseguía información sobre el manejo que los agricultores dan al algodón.

En la región del Distrito de Riego 005, se encontraron 21 especies de maleza presentes en el cultivo de algodón, de las cuales 13 son de hoja ancha y ocho son de hoja angosta; de éstas, 8 son de ciclo anual y solamente tres tipo perenne, ellas son: Zacate Johnson, Trompillo y Coquillo (Cuadro 1).

Las malas hierbas que aparecieron con mayor frecuencia y grado de infestación mayor, fueron: Quelite, Z. Aceitoso, Gordolobo, Verdolaga, Retana, Tomatillo, Correhuela, Quesito, Cadillo y Z. Johnson.

Los agricultores de la región emplean un exceso de fertilizante, así como un número de riegos mayor que el óptimo encontrado en las investigaciones del CAEDEL, esto puede ocasionar un estímulo para las malezas tanto en desarrollo como su proliferación.

El tipo de siembra que se realiza en esta zona, es la conocida como "siembra ciega" o en húmedo. Con este tipo de siembra se elimina gran parte de malezas emergidas y es una práctica bastante aceptada por los agricultores.

Se pudo ver que los métodos tradicionales para el control de malezas no son adecuados, sobre todo en épocas de lluvias, puesto que en sitios donde los mantos freáticos son elevados, tardan para dar oportunidad al uso de maquinaria, esto generaría una época de competencia que bajaría los rendimientos considerablemente; además puede ocasionar micro-climas óptimos para el desarrollo de plagas y enfermedades, por lo tanto en base a esta detección se pueden generar metodologías eficaces para su control.

Período crítico de Competencia. Este estudio se realizó durante los años 1975 y 1976 en el área de la Colonia "Lázaro Cárdenas". Los tratamientos usados se muestran en el Cuadro 2.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. La parcela experimental fue de cuatro surcos de 6m de longitud y la parcela útil fueron dos surcos centrales de 4m de longitud.

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

1. Conteos de maleza previos al cultivo que correspondía a los tratamientos.
2. Rendimientos de cada uno de los tratamientos en estudio.

En este estudio se pudo observar que los tratamientos enhierbados, reducen sus rendimientos desde los 30 días de la emergencia del cultivo y que de no ser controlada oportunamente, puede reducir el rendimiento hasta en un 70%. Por otra parte en la Figura 1, se observa que es suficiente mantener el cultivo libre de malas hierbas durante los primeros 75 días después de su emergencia, para que el cultivo presente su potencial de producción.

Control mecánico. En lo que respecta al problema de control mecánico, los agricultores de esta región eliminan las arvenses mediante escardas y deshierbes con azadón o manuales, los cuales son muy variables, ya que no existe un criterio definido en cuanto al número y época de realizarse por parte de los productores.

Este estudio se estableció en 1975 y 1976 en la Subestación Lázaro Cárdenas. Los tratamientos utilizados, se muestran en el Cuadro No. 3, los cuales estuvieron bajo un diseño de parcelas apareadas.

El dato principal que se evaluó en este estudio fue el rendimiento de cada tratamiento.

En el presente estudio, se determinó que el mejor tratamiento fue el de cultivo y deshierbe antes o después del primero, segundo y tercer riego de auxilio, con el cual se observó una producción de 2261 kg. de algodón en hueso por hectárea con lo cual superó en aproximadamente un 10% al resto de los tratamientos (Figura 2).

Control químico. Evaluación de herbicidas. Se establecieron experimentos desde 1972 a 1978 en varias regiones del Distrito de Riego 05.

Los datos que se tomaron durante el desarrollo de los experimentos fueron:

1. Conteos de malas hierbas.
2. Efectividad de los productos en control de maleza.
3. Grado de toxicidad al cultivo.
4. Rendimiento.

Durante 1972, se estudiaron cuatro herbicidas pre-emergentes, Trifluralin, Fluometuron, Diuron, Prometrina. Además se utilizaron mezclas de los herbicidas con Dalapón con la finalidad de controlar una gama más amplia de maleza. Los mejores productos y dosis resultaron Trifluralin de 2 a 3 lt/ha; Fluometuron 2 kg/ha, Diuron, 2.0 kg/ha y Prometrina 2.0 kg/ha, aplicándolos de uno a cinco días antes del primer riego de auxilio, en pre-emergencia a la maleza. En lo referente a las mezclas, las que mejor controlaron la maleza y no causaron daño al cultivo fueron las de Diuron y Fluometuron con el producto Dalapón, de uno a tres kg/ha, respectivamente.

En el año de 1975, debido a que algunos agricultores carecían de maquinaria para la aplicación de los herbicidas antes mencionados, se inició un estudio para conocer la efectividad en control de maleza de los herbicidas en forma granular, para así facilitar su aplicación; sin embargo, se observó que eran poco efectivos para el control de maleza, debido en parte a la distribución heterogénea de éstos en el suelo.

En años posteriores, se estudiaron estos mismos herbicidas comparando el método tradicional de aplicación con un nuevo método llamado Herbigación, que se define como la aplicación del herbicida en el agua de riego, el cual aumentó la efectividad en el control de la maleza de los herbicidas Fluometuron, Diuron y Prometrina aplicados en el primer riego. Sin embargo, tienen el inconveniente que el método se debe

utilizar en terreno plano y con entrada de agua constante al terreno, condiciones que se presentan en una pequeña porción del Distrito de Riego 005.

CONCLUSIONES

1. Se determinaron las malas hierbas que invaden al cultivo del algodón, así como su distribución y grado de infestación en la región.
2. Las malas hierbas que más problema ofrecen al algodón son: Quelíte, Zacate Aceitoso, Gordolago, Verdolaga, Retama, Tomatillo, Correhuela, Quesito, Cadiño y Zacate Johnson.
3. La maleza empieza a ejercer competencia desde los 30 días de su emergencia del algodón hasta los 75 días, por lo cual se recomienda mantener limpio en este periodo para evitar bajas en la producción.
4. En cuanto a control mecánico, se determinó el número de cultivos y deshierbes necesarios para eliminar la maleza durante el periodo crítico de competencia. Se observó que son necesarios tres cultivos y tres deshierbes para mantener el cultivo libre de malas hierbas.
5. Los mejores controles de maleza a base de productos químicos, se lograron con herbicidas Fluometuron, Prometrina y Diuron, todos aplicados antes o con el primer riego de auxilio.
6. El herbicida Trifluralin solo resultó efectivo al aplicarse por aspersión antes del primer riego de auxilio.

BIBLIOGRAFIA

- Agundis M.O. 1976. Descripción general de los Proyectos y Sub-proyectos de Investigación del Depto. de Combate de Malezas. INIA-SAG.
- Alemán, R.F., García A.J.L. y Acosta N.S. 1973, 1974 y 1975. Reconocimiento zonal de maleza en el algodón en la Comarca Lagunera. Informe Anual de Combate de Maleza. Comarca Lagunera. CIANE-INIA-SAG.
- Alvarado, M.J. y Ruíz H.I. 1977. Levantamiento Ecológico en Algodonero en el Municipio de Cajeme, Son. Avances de Investigación. CIANO #2: pp. 22.
- Alvarado M.J. y Ruíz H.I. 1977. Determinación del Número Optimo de Cultivos y Deshierbes para el Control de Maleza en el Algodonero. Avances de Investigación CIANO #2: pp21.
- García A., J.L. y Acosta S. 1974. Determinación del Efecto del lapso que transcurre entre el riego de aniego y el primer riego de auxilio, sobre el periodo crítico de competencia entre el algodón y las malas hierbas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste. Informe Invest. Agrícola CIANE-INIA-SAG. 1974: 4.44-57.
- SARH-INIA-CIAN-CAELALA. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del C. Agrícola Experimental. "La Laguna" SARH.
- _____ CIANO-CAEVM. 1976. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del C. Agrícola Experimental "Valle de Mexicali". SARH.
- _____ CIAB-CAEAP. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del C. Agrícola Experimental "Valle de Apatzingan". SARH.
- _____ CIANO-CAEH. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del C. Agrícola Experimental "Costa de Hermosillo". SARH.
- _____ CIAT-CAERB. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del C. Agrícola Experimental "Rio Bravo". SARH.
- King, L.J. 1966. Weeds of the World biology and control. Plant Science Monographs. p 402-408.
- Munro O., D. y J.T. González. 1973. Periodo crítico de competencia entre algodón y malas hierbas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste. CIANE-INIA-SAG. Informe de Investigación Agrícola 1971: 10.56-10.63.

CUADRO 1. MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE ALGODON EN EL DISTRITO DE RIEGO 005 Y ALGUNAS DE SUS CARACTERISTICAS. CAEDEL - CIAN - INIA - SARH. 1975.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	TIPO HOJA	HABITO	CICLO
1. Quelite	<u>Amaranthus</u> sp.	ancha	erecto	anual
2. Zacate Aceitoso	<u>Leptochloa filiformis</u>	angosta	erecto	anual
3. Gordolobo	<u>Helianthus annus</u>	ancha	erecto	anual
4. Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>	ancha	erecto	anual
5. Retama	<u>Flaveria trinervia</u>	ancha	erecto	anual
6. Tomatillo	<u>Physalis ixocarpa</u>	ancha	erecto	anual
7. Correhuela	<u>Ipomoea purpurea</u>	ancha	rastrera	anual
8. Quesito	<u>Anoda cristata</u>	ancha	erecto	anual
9. Cadillo	<u>Xanthium strumarium</u>	ancha	erecto	anual
10. Zacate Johnson	<u>Sorghum halepense</u>	angosta	erecto	perenne
11. Zacate de Agua	<u>Echinochloa colonum</u>	angosta	erecto	anual
12. Rosetilla	<u>Cenchrus incertus</u>	angosta	erecto	anual
13. Coquillo	<u>Cyperus rotundus</u>	angosta	erecto	perenne
14. Girasol	<u>Helianthus</u> sp.	ancha	erecto	anual
15. Zacate Escobilla	<u>Chloris virgata</u>	angosta	erecto	anual
16. Zacate Pata de Gallo	<u>Eriochloa gracilis</u>	angosta	erecto	anual
17. Mala Mujer	<u>Solanum rostratum</u>	angosta	erecto	anual
18. Trompillo	<u>Solanum eleagnifolium</u>	ancha	erecto	perenne
19. Golondrina	<u>Euphorbia</u> sp.	ancha	rastrera	anual
20. Hediondilla	<u>Verbesina encelioides</u>	ancha	erecto	anual
21. Torito	<u>Tribulus terrestris</u>	ancha	erecto	anual

CUADRO 2. TRATAMIENTOS EMPLEADOS PARA LA DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA EN ALGODONERO. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL. 1975-76.

1. Limpio los primeros 15 días;	enhierbado hasta cosecha
2. Limpio los primeros 30 días;	enhierbado hasta cosecha
3. Limpio los primeros 45 días;	enhierbado hasta cosecha
4. Limpio los primeros 60 días;	enhierbado hasta cosecha
5. Limpio los primeros 75 días;	enhierbado hasta cosecha
6. Limpio los primeros 90 días;	enhierbado hasta cosecha
7. Limpio los primeros 105 días;	enhierbado hasta cosecha
8. Limpio todo el ciclo	
9. Enhierbado los primeros 15 días;	limpio hasta cosecha
10. Enhierbado los primeros 30 días;	limpio hasta cosecha
11. Enhierbado los primeros 45 días;	limpio hasta cosecha
12. Enhierbado los primeros 60 días;	limpio hasta cosecha
13. Enhierbado los primeros 75 días;	limpio hasta cosecha
14. Enhierbado los primeros 90 días;	limpio hasta cosecha
15. Enhierbado los primeros 105 días;	limpio hasta cosecha
16. Enhierbado todo el ciclo	

CUADRO 3. DESCRIPCION DE LOS CULTIVOS Y DESHIERBES REALIZADOS EN EL DESARROLLO DEL ALGODON. SARH-INIA-CIAN. CAEDEL 1977.

TRAT.	1o.	R I E G O S		4o.
		2o.	3o.	
1.	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe
2.	Cultivo y Deshierbe		Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe
3.	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe		Cultivo y Deshierbe
4.	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe	
5.	Cultivo y Deshierbe	Cultivo y Deshierbe		
6.	Cultivo y Deshierbe		Cultivo y Deshierbe	

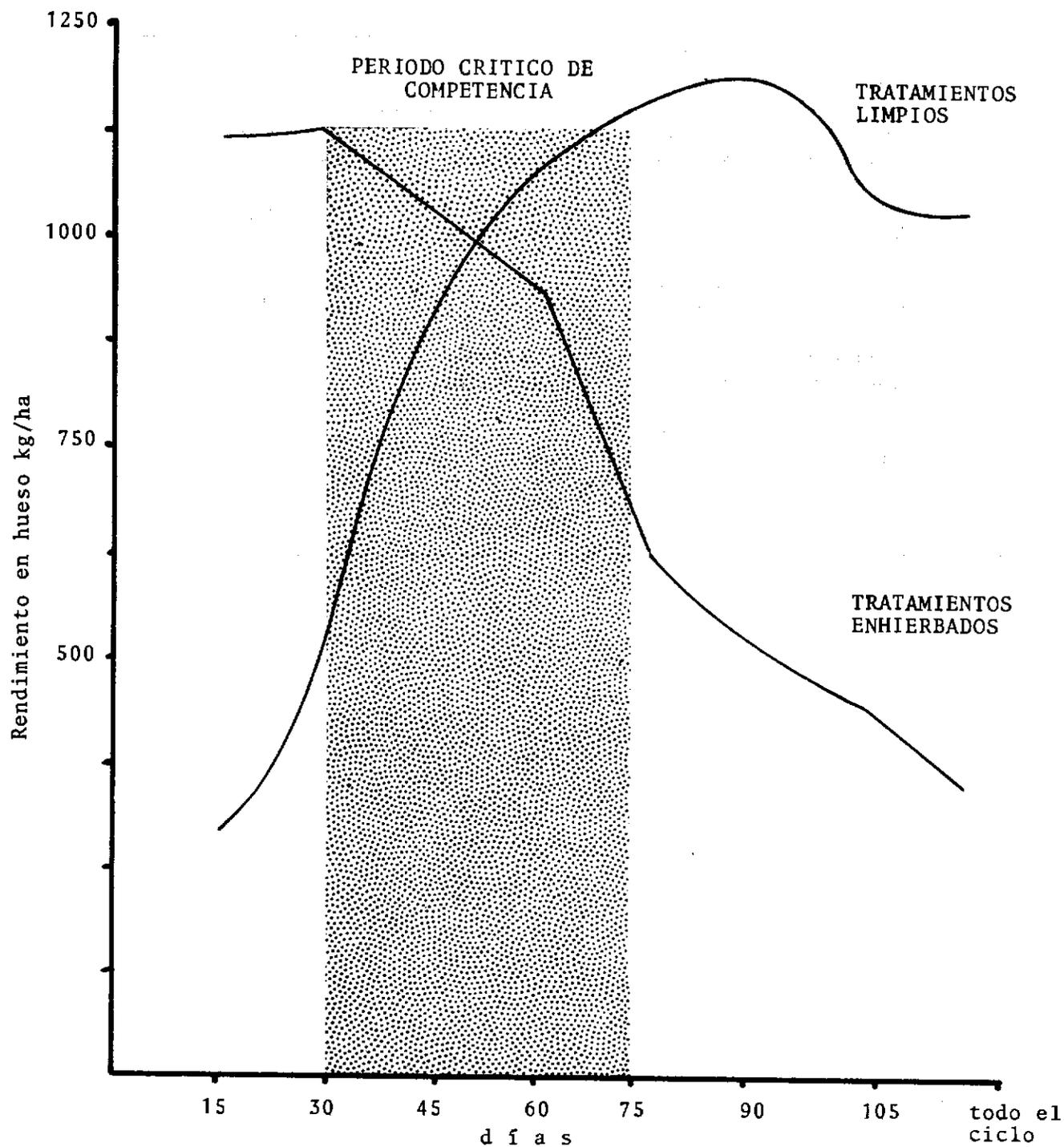


FIGURA 1. RENDIMIENTO EN HUESO DE ALGODON OBTENIDO POR LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN LOS ESTUDIOS DE PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA. CAEDEL 1976.

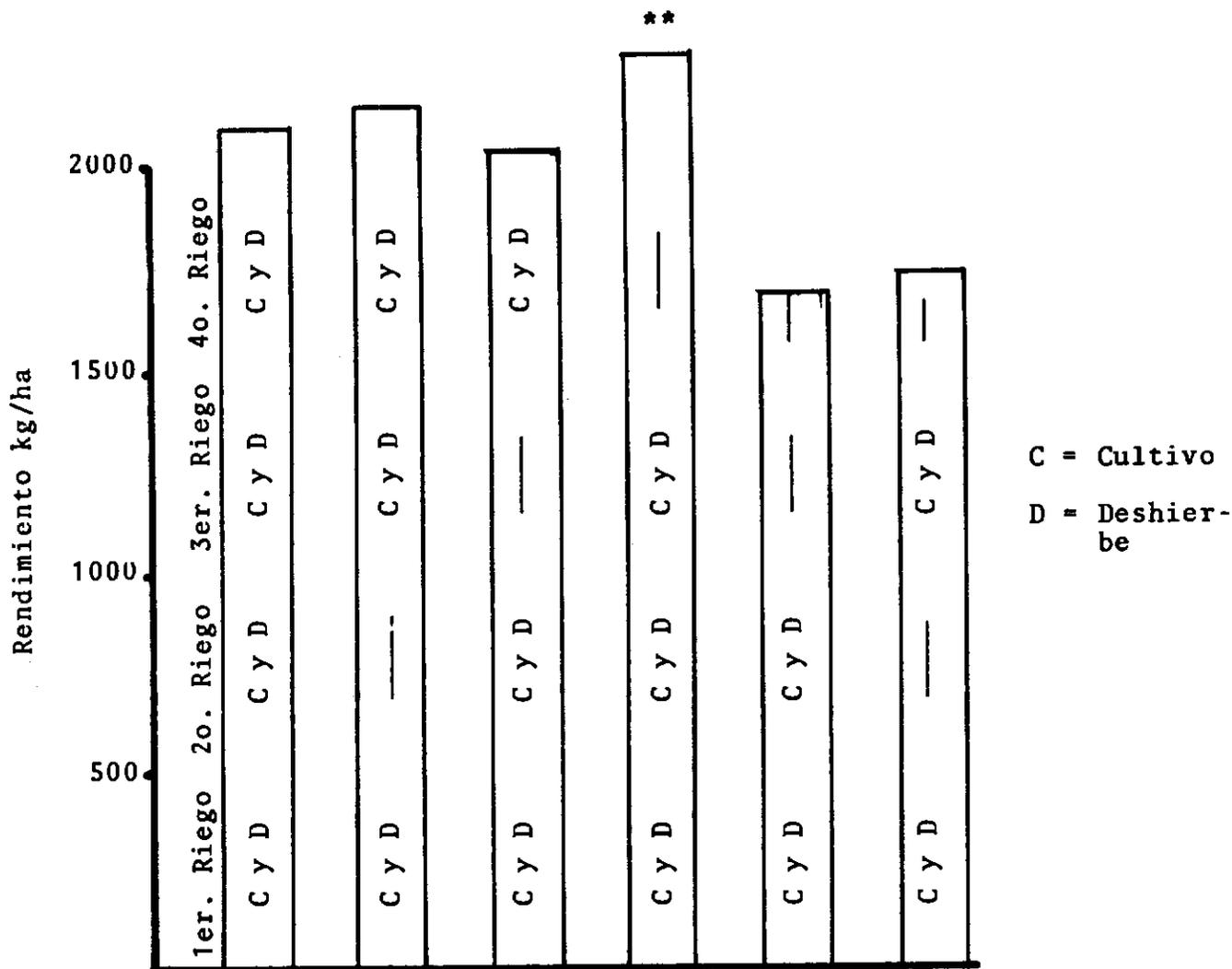


FIGURA 2. DETERMINACION DEL NUMERO REQUERIDO DE CULTIVOS Y ESTIMACION DEL DAÑO DE MALEZA EN EL RENDIMIENTO DE ALGODON EN HUESO kg/ha. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL 1976.

DETERMINACION DEL DAÑO OCASIONADO AL TRIGO POR DIFERENTES
POBLACIONES DE AVENA SILVESTRE (Avena fatua L.) EN EL DIS-
TRIO DE RIEGO 5

* Arturo J. Obando Rodríguez

INTRODUCCION

El cultivo de trigo en el Distrito de Riego 005 en Delicias, Chih., es considerado como el más importante, debido a que ocupa alrededor del 30% del área cultivable. Además, por sembrarse en invierno, permite la realización de un segundo cultivo durante el año, con lo que se hace un uso más intensivo del suelo.

Debido a la importancia de este cereal, se han realizado diversos estudios para reducir los problemas que limitan su productividad; dentro de los más importantes se encuentra el de las diferentes especies de maleza que invaden a este cultivo durante su ciclo, las cuales si no se controlan oportunamente, pueden reducir el rendimiento, dificultar la cosecha y recibir castigos por grano de trigo contaminado por semilla de maleza al momento de su venta (8)

Dentro de las malas hierbas que invaden a este cereal en esta región agrícola, se encuentra la avena silvestre (Avena fatua), la cual en evaluación realizada en 1976, se presentó en alrededor del 60% del área cultivada con este cereal, con poblaciones que van desde 40 mil a 4.5 millones de plantas por hectárea. (7).

Hasta el momento se han determinado los herbicidas, dosis y época de aplicación adecuada para el control de la avena silvestre. (6 y 8) Sin embargo, existe la necesidad de conocer el efecto que diferentes poblaciones de avena silvestre tienen sobre el desarrollo y población del cultivo; así como, establecer la población mínima de avena silvestre en que la reducción del rendimiento reditue control químico.

OBJETIVO

Determinar el daño ocasionado por un número de plantas de avena silvestre, en función de parámetros de desarrollo y rendimiento en el cultivo del trigo.

HIPOTESIS

Existe una cantidad mínima de plantas de avena silvestre, cuya competencia repercute significativamente en el rendimiento del trigo.

La competencia ocasiona una comunidad de maleza al cultivo, está en función de las densidades de población que está presente.

REVISION DE LITERATURA

En estudios de densidades de población en diferentes áreas trigueras del mundo, se ha podido determinar el efecto que causa esta maleza en el rendimiento del trigo. Así Bell (2), en E.U., encontró que densidades de 4, 70 y 160 plantas de avena silvestre/m² redujeron el rendimiento en 3, 22 y 39% respectivamente. En Australia, se pudo observar que 120 y 240 avenas/m² redujeron en un 30 y 45% el rendimiento de trigo (5). En Inglaterra, se ha determinado que una densidad de 157 avenas/m² pueden reducir el rendimiento de trigo hasta en un 33% (1 y 3).

En cambio, en el noroeste de México, se realizó un estudio para cuantificar el efecto en rendimiento de trigo por diferentes poblaciones de avena silvestre y se encontró que 2, 8 y 64 plantas /m² redujeron el rendimiento en 5, 15 y 50% respectivamente (4).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se estableció en terrenos del Campo Agrícola Experimental Delicias, en la subestación Cárdenas.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos (Cuadro 1).

CUADRO NO. 1. POBLACION DE AVENA SILVESTRE EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS. SARH-INIA-CIAN-CAEDEL. 1982.

NO. DE TRATAMIENTO	NO. DE AVENAS/m ²
1	0
2	50
3	120
4	140
5	200
6	350
7	600
8	900

El experimento ocupó una superficie total de 24m x 23m, la parcela experimental fue de 15m² y parcela útil de 11.25m².

La siembra se realizó el 26 de enero, a una densidad de 150 kg/ha, con la variedad Delicias S-73. La infestación de avena silvestre se indujo mediante la siembra de semilla de esta maleza, un día antes de realizar la de trigo.

Se aplicó la fórmula de fertilización de 100-60-0 al momento de la siembra y 60-0 0 al primer riego de auxilio. El calendario de riegos fue el siguiente:

Riego de siembra	26 de enero
Sobrerriego	4 de febrero
1er. riego de auxilio	11 de marzo
2o. riego de auxilio	5 de abril
3er. riego de auxilio	15 de abril
4o. riego de auxilio	27 de abril
5o. riego de auxilio	12 de mayo

La cosecha se realizó el 7 de junio de 1982.

Los datos que se tomaron en este estudio fueron:

- Altura de la planta de trigo.
- Peso seco de la planta de trigo.
- Número de semillas por espiga y peso.
- Longitud de espiga.
- Número de espigas por metro cuadrado.
- Peso de espiga.
- Rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2, se muestra el efecto de distintas densidades de avena silvestre en la altura de plantas de trigo durante su desarrollo y se observa que no existe diferencia significativa en la altura de las plantas de trigo, con excepción de la evaluación que se realizó el 22 de marzo, donde la altura presentó diferencia estadística entre los tratamientos de 0 a 350 plantas/m² y 600 a 900, pero éstas se recuperaron rápidamente, ya que para el 12 de abril esta diferencia estadística no se presentó y se mantuvo hasta la cosecha.

En la Figura 1, se presenta el efecto de un número creciente de avenas sobre el peso seco de la planta de trigo a los 93 días de la nacencia. Se puede observar que el peso seco de la planta de trigo se va reduciendo a medida que el número de avenas/m² se incrementa. Así, cuando el cultivo se encuentra libre de avena, el peso seco de la planta de trigo es de 48gr. mientras que poblaciones de 100, 300 y 900 avenas silvestres/m² redujeron el peso seco de la planta de trigo a 46, 43 y 30 gr, respectivamente.

Al momento de la cosecha se tuvo la misma tendencia: a medida que se incrementó la densidad de avenas, el peso seco de las plantas de trigo disminuyó (Figura 2).

En cuanto al efecto sobre el número de granos por espiga, se observó que al incrementarse el número de avenas/m², el número de granos por espiga de trigo disminuyó. Cuando no se presentó la maleza, se obtuvieron 30 granos por espiga y a medida que se va incrementando la población a 100, 300 y 900 plantas/m², el número de granos por espiga se redujo a 28, 26 y 20 respectivamente (Figura 3).

En la Figura 4, se muestra el efecto de las diferentes densidades de avena silvestre sobre el peso de grano por espiga. Se ve que al aumentar el número de avenas/m², el peso del grano por espiga disminuyó. Cuando se presentaron cero avenas el peso del grano por espiga resultó de 1.25 gramos. A medida que el número de avenas/m² se incrementó a 100, 300 y 900, el peso del grano por espiga disminuyó a 1.22, 1.11 y 0.75 gramos, respectivamente.

En cuanto al peso total de la espiga de trigo, ésta fue de 1.75 grms. cuando se tuvo avena y al aumentar la densidad de avenas/m² a 100, 300 y 900, el peso por espiga de trigo se redujo a 390, 345 y 200, respectivamente.

En lo referente a la longitud y grosor de la espiga, no se encontró diferencia significativa entre las diferentes poblaciones de avena silvestre en estudio. La longitud promedio fue de 7.7 cm y el grosor promedio fue de 0.8 cm.

En cuanto al rendimiento, se observó que a medida que la densidad de avena silvestre se incrementó, el rendimiento disminuyó, de tal forma que con cero avenas se obtuvo un rendimiento de 3,871 kg/ha, y a medida que se va incrementando la avena/m² de 100, 150, 300 y 900, el rendimiento se redujo a 3,600, 3440, 3000 y 1700 kg/ha, lo que corresponde a una reducción en rendimiento del 6, 10 20 y 45%, respectivamente. (Figura 7).

Los resultados obtenidos en este experimento no guardan similitud con los obtenidos en otras regiones trigueras, tanto de México como de otros países, debido posiblemente a las diferencias ecológicas de dichas zonas en relación al Distrito de Riego 005.

Como se dijo anteriormente, el Distrito de Riego 005, según estudios realizados, el 60% de las has. sembradas por trigo se encuentran infestadas por avena silvestre, cuya población varía de 4 a 450 malezas/m² siendo la población más frecuente de 14 avenas/m². Si se relaciona con los resultados obtenidos en este experimento, se tiene que la posible reducción en rendimiento del trigo varía desde 1 a 23% (4 a 135 kg/ha), con una disminución de rendimiento regional más frecuente del orden del 10%, (500 kg/ha).

En el cuadro 3 se presenta el costo actual de la aplicación tanto aérea como terrestre, de los herbicidas que se utilizan en la región de Delicias para el control de avena silvestre en trigo y su conversión a kilogramos por ha., con el fin de determinar la fracción necesaria para subsidiar la aplicación del producto.

Al convertir el costo total de la aplicación a kilogramos de trigo, la Figura 7, permite determinar cuantas avenas/m² son suficientes para costear la aplicación. Por ejemplo: el producto Finaven, en aplicación aérea, tiene un costo total de \$ 2,134.00 por ha., lo que equivale a 307 kg de trigo, que al restarlo del rendimiento obtenido con cero avenas (3,871 kg/ha), se obtiene la cantidad de 3,564 y con lo cual se concluye que 130 plantas de avena/m² o más, se hace redituable la utilización de este producto.

CONCLUSIONES

1. Los parámetros evaluados en la planta y espiga de trigo, como son, peso seco, número de granos por espiga, peso de espiga, número de espigas por metro cuadrado y rendimiento, fueron afectados negativamente a medida que se incrementaba la población de avena silvestre por metro cuadrado.
2. Los parámetros de altura, longitud y grosor de espiga no se afectaron por las diferentes densidades de avena en estudio.
3. La reducción en rendimiento de este cereal en la región, causada por la presencia de avena puede variar de 11.23% con una cuenta del orden del 10%.
4. La aplicación de los herbicidas Finaven y Mataven, utilizados en la región para el control de avena silvestre, resulta redituable al agricultor cuando tiene en promedio en su parcela de 100 a 140 avenas/m².

BIBLIOGRAFIA

1. Arévalo V.A. 1977. Estudio sobre la biología y combate de la avena silvestre (*Avena fatua* L.) en el cultivo del trigo en Guanajuato. U. de Guadalajara. Tesis sin publicar.
2. Bell A.R. and Malewaja J.D. 1968. b. Competition of wild oat in wheat and barley. Weed Sci. 16: 505-8.
3. Chancellor R.J. and Peters N.C.B. 1974. The time of onset of competition between wild oats (*Avena fatua* L.) and spring cereals. Weed Res. 14: 197-202.
4. Martínez, C.I. 1970. Competencia en trigo con diferentes poblaciones de avena silvestre en la Costa de Hermosillo. Campo Agrícola Costa de Hermosillo, Son. CIANO-INIA-SAG.
5. Paterson, J.G. 1969. How important are wild oats? J. Agric. Aust. 10 (4)162-5.
6. Quintana, H.J. 1971. Evaluación de herbicidas para el control de avena silvestre (*Avena fatua* L.) en la región de Delicias, Chih., Informe Anual de Labores, Campo Agrícola Experimental de Delicias, Chih.
7. Salinas, G.F. 1976. Levantamiento ecológico de malezas en el cultivo de trigo en el Distrito de Riego 05, Camargo y Jiménez, Chih. Informe anual de Labores. SAF-INIA-CIANE-CAEDEL.
8. Salinas, G.F. 1977. Evaluación de herbicidas para el control de malezas de hoja ancha y avena silvestre en el cultivo de trigo. Informe Anual de Labores. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH.

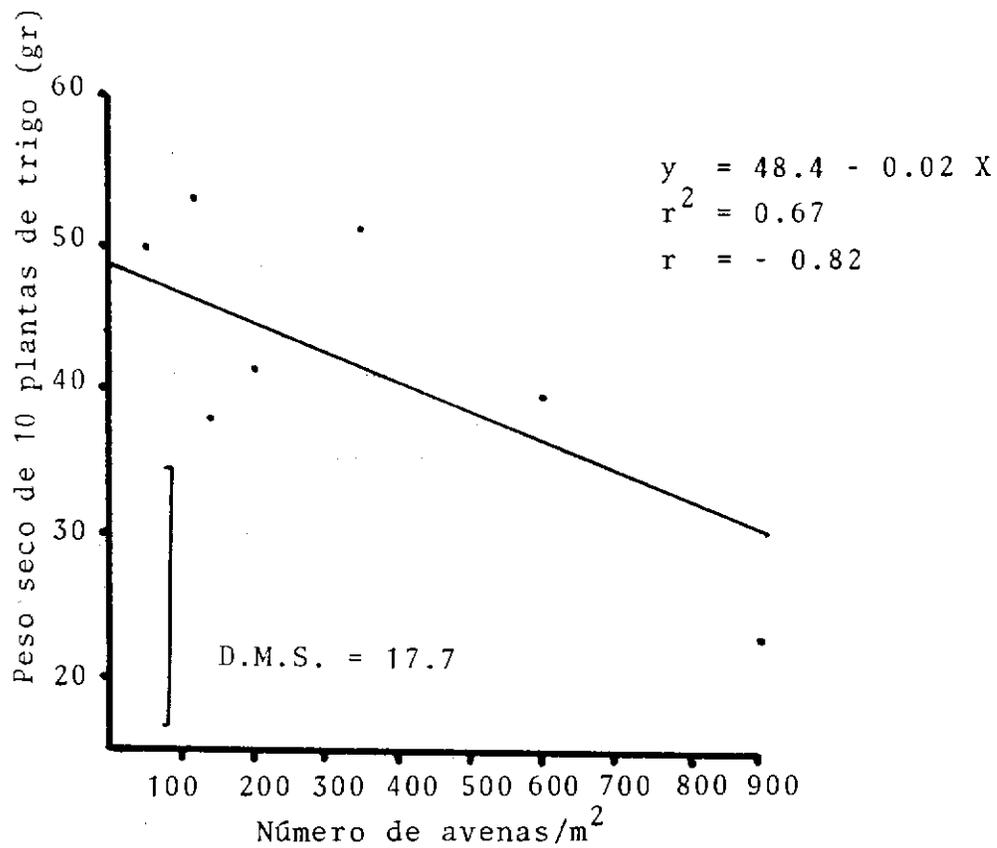
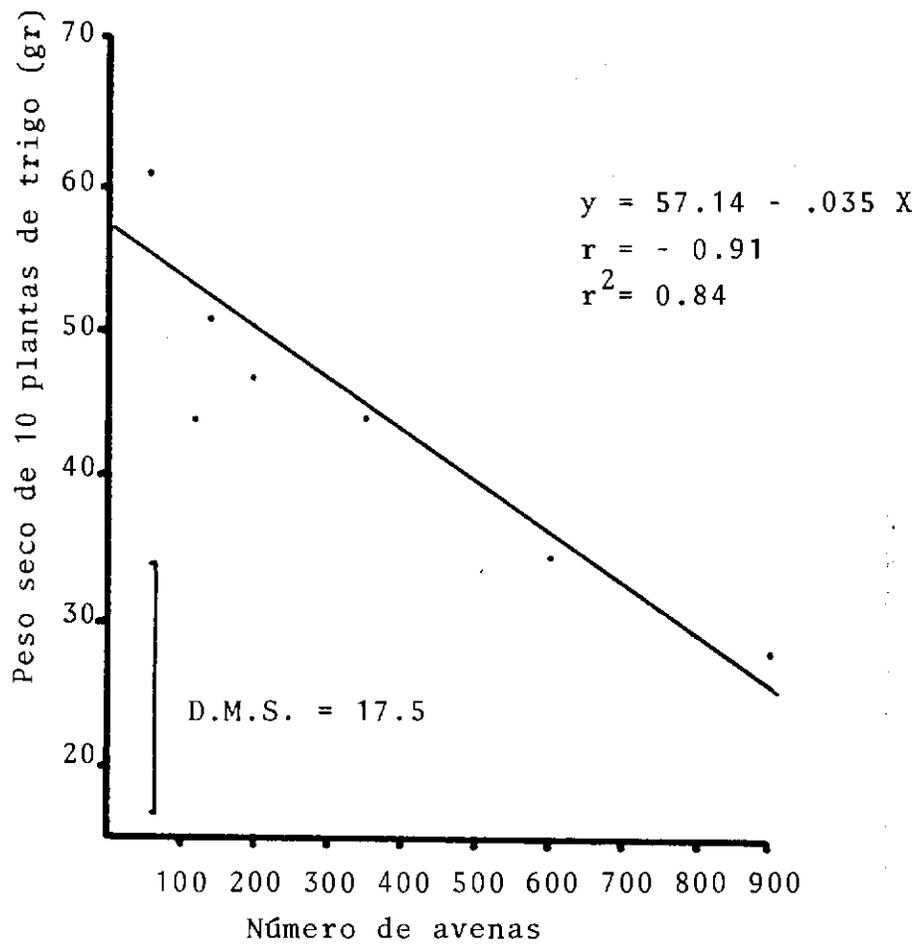


FIGURA 1. EFECTO DEL NUMERO DE PLANTAS DE AVENA POR M² SOBRE EL PESO SECO DE 10 PLANTAS DE TRIGO A LOS 93 DIAS DE EMERGENCIA (MAYO 6, 1982).



GRAFICA 2. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/M² SOBRE EL PESO SECO DE 10 PLANTAS DE TRIGO MUESTREADAS AL MOMENTO DE LA COSECHA. (JUNIO 1o. DE 1982.)

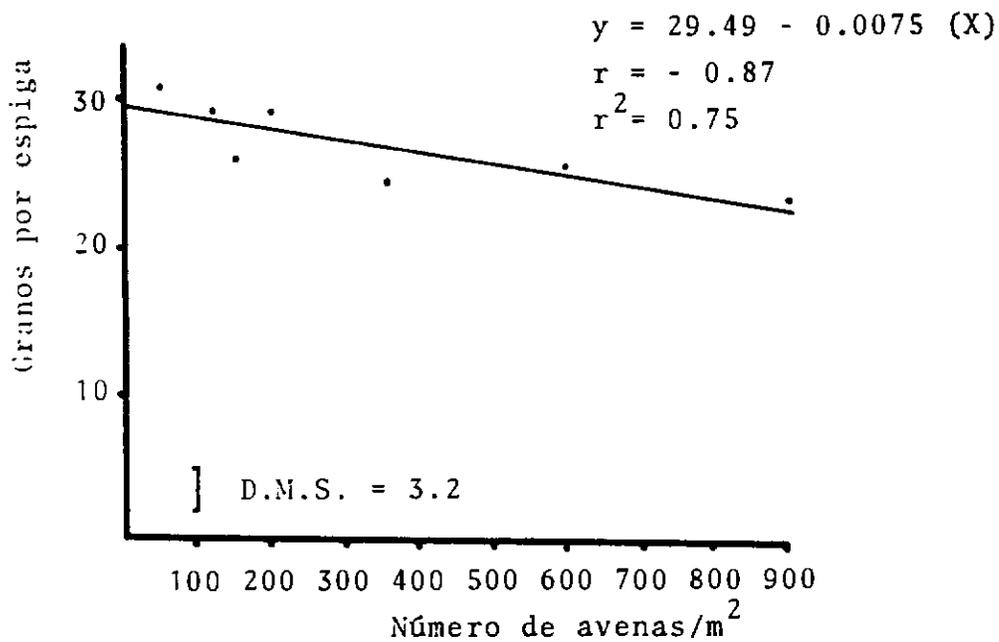


FIGURA 3. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/M² SOBRE EL NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA DE TRIGO. CAEDEL 1982.

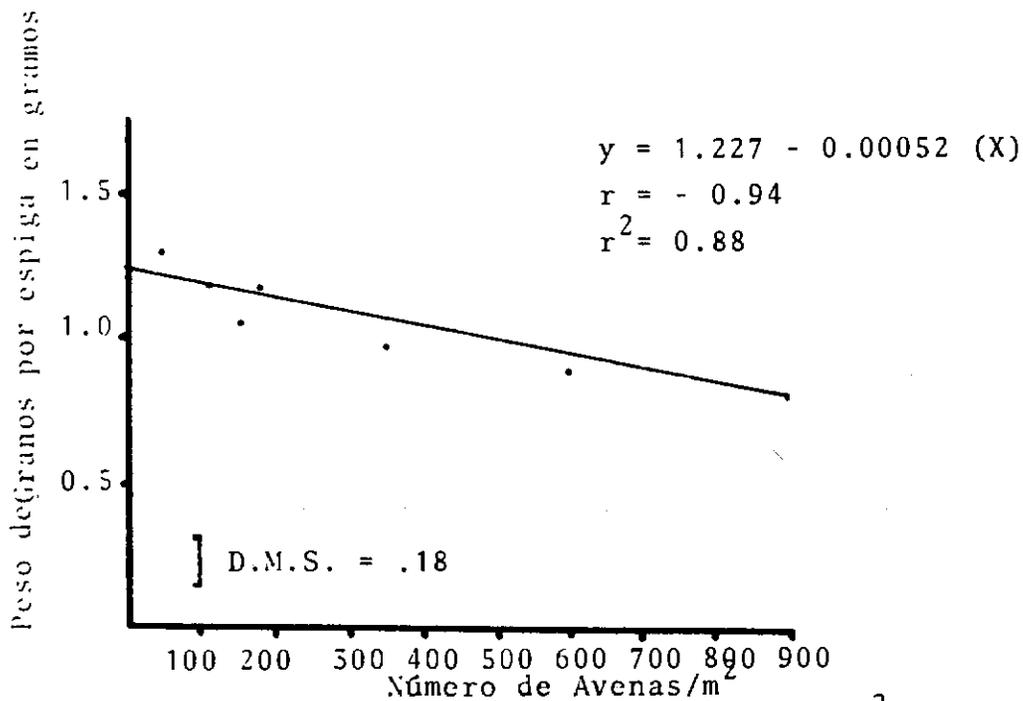


FIGURA 4. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/M² SOBRE EL PESO DEL GRANO/ESPIGA DE TRIGO. CAEDEL 1982.

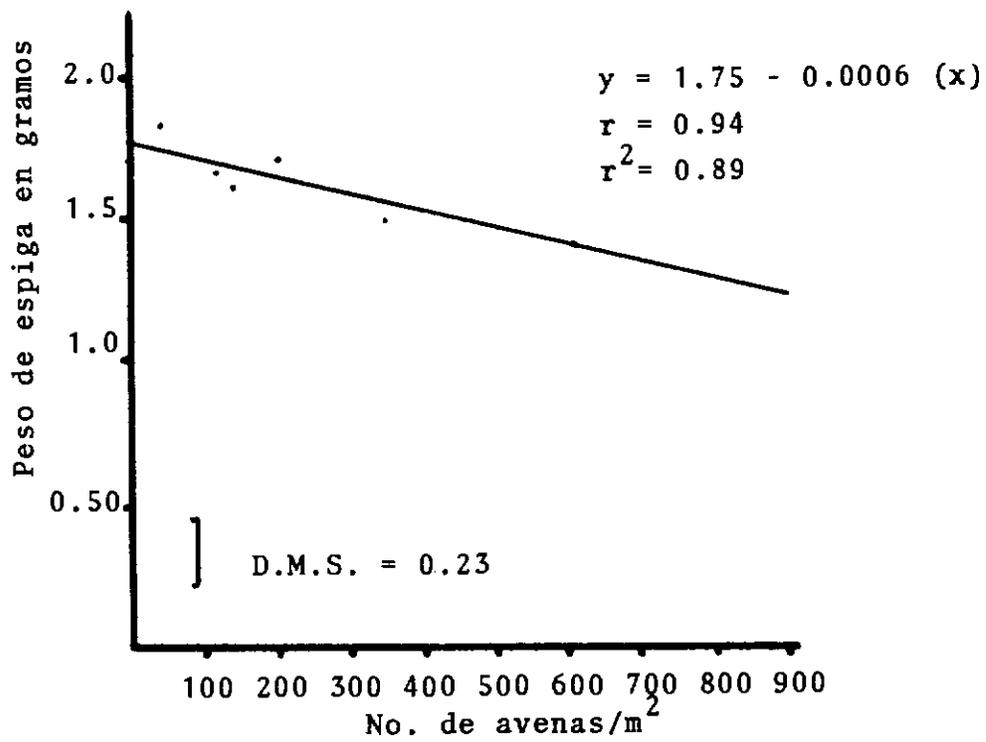


FIGURA 5. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/m² SOBRE EL PESO DE ESPIGA DE TRIGO. CAEDEL. 1982.

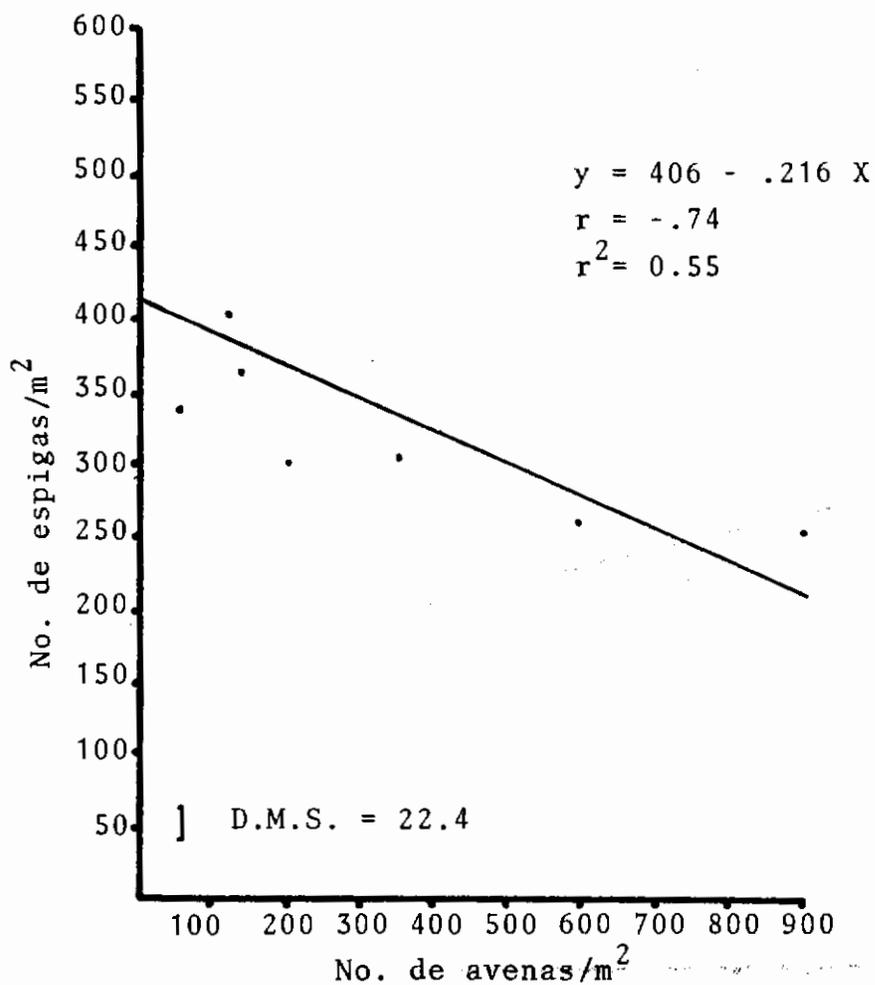


FIGURA 6. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/M² SOBRE EL NUMERO DE ESPIGAS DE TRIGO/M². CAEDEL 1982.

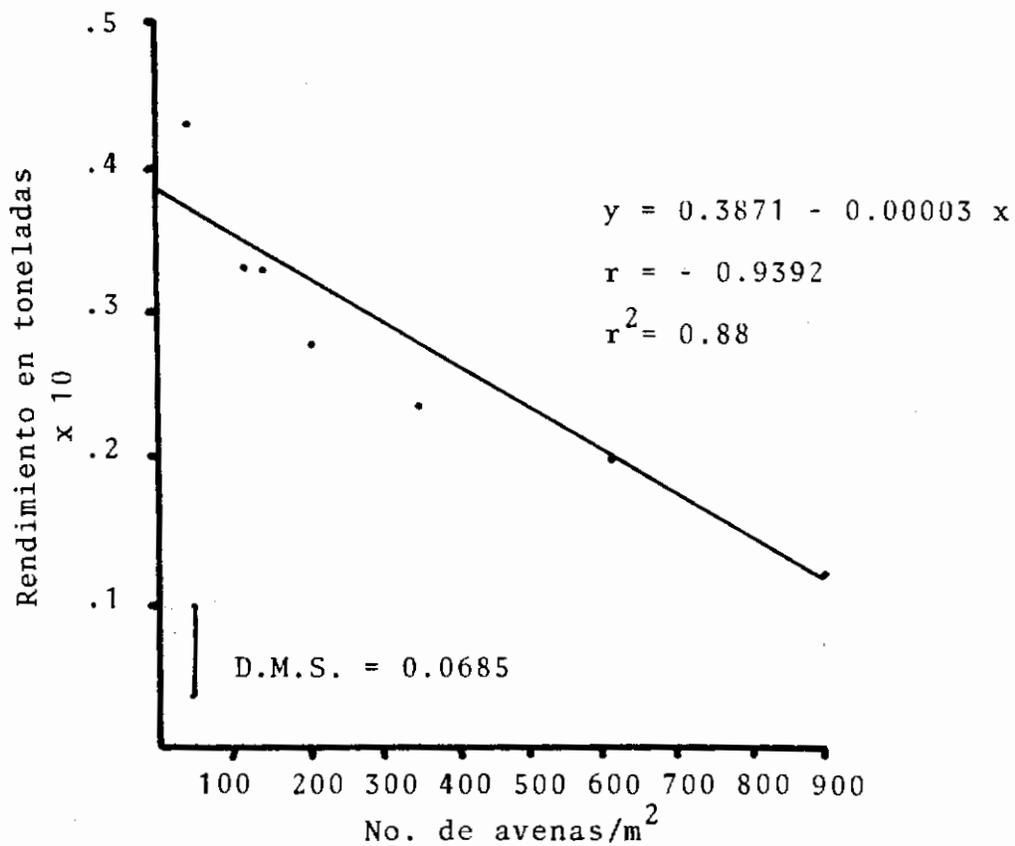


FIGURA 7. EFECTO DEL NUMERO DE AVENAS/m² SOBRE EL RENDIMIENTO POR HECTAREA DEL TRIGO. CAEDEL 1982.

EVALUACION PRELIMINAR DE HERBICIDAS EN HABA (Vicia faba L.)
SEMBRADA CON LABRANZA MINIMA EN EL AREA DE CHAPINGO, MEX.,
1982. Orrantia, O.M.¹, Medina, P. J.¹, Urzua, S.F.¹.

RESUMEN.

En el Lote X-1 del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo se instaló un ensayo de herbicidas aplicados en preemergencia en el cultivo de haba sembrado con labranza mínima, consistiendo esta en un barbecho a 30 cm de profundidad, seguido de un paso de rastra. El haba se sembró a 80 cm entre hileras y 50 cm entre matas las cuales se componían de dos semillas cada una. El diseño utilizado fue bloques al azar con tres repeticiones y la parcela experimental formada por 3.2 m de ancho por 5.0 m de largo. Los tratamientos herbicidas probados fueron: prometrina (1.0 kg i.a.) PRE, metribuzina (0.14 kg i.a.) PRE, metribuzina (0.21 kg i.a.) PRE, diuron (1.6 kg i.a.) PRE, linuron (1.0 kg i.a.) PRE, metolaclor (2.44 kg i.a.) PRE, pendimetalina (0.99 kg i.a.) PRE, prometrina + metolaclor (0.75 + 1.44 kg i.a.) PRE, metribuzina + pendimetalina (0.14 + 0.66 kg i.a.) PRE, diuron + pendimetalina (1.2 + 0.66 kg i.a.) PRE, linuron + metolaclor (0.75 + 1.44 kg i.a.) PRE, deshierbe manual, testigo desmalezado y testigo siempre enmalezado. Para la aplicación de los herbicidas se usó una aspersora experimental de aire comprimido a una presión de 2.1 kg/cm², boquillas de abanico plano 8002 y un gasto de 333 l/ha. Se realizaron evaluaciones visuales de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo a los 30 y 90 días después de la aplicación, encontrándose un excelente control de malezas, arriba del 90% en la primera evaluación y manteniéndose dicho control en la segunda evaluación por los tratamientos de metribuzina, 87 y 94% para las dosis baja y alta respectivamente, diuron 97%, linuron 85%, metribuzina + pendimetalina 89%, diuron + pendimetalina 90% y linuron + metolaclor con un 95%. No se observaron efectos fitotóxicos al cultivo - excepto en el tratamiento de metribuzina + pendimetalina (0.14 + 0.66 kg i.a./ha); único que presentó fitotoxicidad al cultivo. En general podríamos afirmar que existen en base a los resultados obtenidos, una amplia posibilidad de manejo de herbicidas eficientes y seguros para el control de malezas en este cultivo.

INTRODUCCION.

El haba es un cultivo importante en la alimentación de un considerable grupo de personas, debido a que es usual su consumo y a que posee un alto contenido de proteínas (25%). Común en los Valles Altos de México, es sembrado generalmente asociado con maíz y en menor escala como cultivo solo, siendo cultivado por agricultores de bajos recursos. Estas circunstancias permiten que el agricultor no adopte la tecnología apropiada para las condiciones ecológicas de esa localidad, lo cual lleva a la obtención de bajos rendimientos (900 kilos/ha) debido al mal manejo del mismo, uso de semilla inadecuada y por el ataque de plagas, enfermedades y malezas. El efecto de competencia que estas últimas producen al rendimiento del cultivo representan una problemática que no se le ha dado importancia en México. En observaciones hechas por los autores de este trabajo en ciclos de cultivo de haba anteriores en el área de Chapingo, se pudo observar la tolerancia que presenta esta leguminosa a una amplia gama de herbicidas para el control de malezas. Con el fin de determinar posibles herbicidas o mezcla de estos que sean efectivos en el control de malezas en el cultivo de haba, y, además, seguros a éste, es que se desarrolló el presente experimento.

¹) Profesor-Investigador. Depto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 56230.

MATERIALES Y METODOS.

El ensayo se instaló en el lote X-1 localizado dentro del Campo Experimental de la U.A.C.H. Se sembró la variedad de haba 'Criollo de Toluca' el 13 de julio de 1982; en la siembra se usó una pala recta con la cual se profundizaba en el suelo para colocar 2 semillas por golpe cada 50 cm. de distancia por mata y separadas a 80 cm. entre hileras. Se fertilizó al momento de la siembra al voleo con la fórmula 40-40-0. La aplicación de los herbicidas a evaluar se realizaron dos días después de la siembra en preemergencia al cultivo y maleza utilizando un equipo experimental de aire comprimido y boquillas Tee-jet 8002 de abanico plano a una presión de 2.1 kg/cm², utilizando un gasto de agua de 333 l/ha. En el Cuadro 1 se muestran los tratamientos herbicidas probados. El diseño usado fue de bloques al azar con tres repeticiones y la unidad experimental consistió de cuatro surcos de 80 cm cada uno y 5 metros de largo (16.0 m²). Se realizaron evaluaciones visuales de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo 30 y 90 días después de la aplicación de los herbicidas. No se evaluaron parámetros de rendimiento debido al deficiente temporal registrado.

RESULTADOS Y DISCUSION.

- Control de Malezas.

De los resultados obtenidos en las evaluaciones visuales a los 30 y 90 días después de la aplicación, los cuales se muestran en los Cuadros 3 y 4 respectivamente, podemos observar que el efecto de los diferentes tratamientos herbicidas sobre el control de las diferentes especies a los 30 días tuvieron un porcentaje muy alto de control, haciendo notar solo el hecho de que pendimetalina tuvo un control sobre Acalipha sp del 75%, porcentaje bajo en comparación con los obtenidos por los otros tratamientos herbicidas, aunque aceptable en términos prácticos. No se observan entonces diferencias en el comportamiento de los herbicidas siendo todos ellos prometedores en su uso.

En el caso del control de malezas realizado por estos tratamientos 90 días (Cuadro 4) podemos observar que ya su comportamiento es diferente en cada uno de ellos para las diferentes especies de malezas presentes en el testigo. Así pues resalta el hecho de que los controles bajan su eficiencia sobre todo para Simsia amplexicaulis para todos los tratamientos probados. Además a pendimetalina se le siguen escapando Acalipha sp. y Lopezia racemosa.

En el Cuadro 5 se muestran los valores de control de malezas promedio total para las dos evaluaciones, dichos valores en forma general nos confirman que todos los tratamientos probados en el experimento fueron efectivos para las malezas que se presentaron.

Este comportamiento general de los herbicidas se puede explicar principalmente por el movimiento que estos tuvieron en el suelo, que permiten controlar las semillas y plántulas en emergencia de las malezas en los primeros centímetros de la superficie (4), aunado a el tamaño de la semilla del haba que permitió se sembrara a una profundidad de 7-10 cm, y, por último, el temporal raquíptico permitió que se generara una selectividad de posición, en la cual las raíces del cultivo quedaron físicamente fuera de contacto con la zona tratada con herbicidas.

La fitotoxicidad al cultivo no se pudo observar ya que no se presentó ningún síntoma anormal en las plantas del cultivo, para ningún tratamiento - excepto para la mezcla de metribuzina + pendimetalina la cual presentó ligera clorosis y detención del crecimiento.

CONCLUSIONES.

En base a las condiciones del experimento y con las malezas presentes podemos concluir:

- Que todos los productos probados fueron eficientes en el control de malezas.

- Que los tratamientos herbicidas probados tienen la ventaja de controlar malezas en etapas tempranas, manteniendo su eficiencia aún en etapas ya avanzadas del cultivo y con un margen de seguridad hacia el cultivo confiable, debido a la selectividad de posición que se genera por la forma de aplicar el herbicida (Preemergencia), y al tamaño de la semilla que permite sembrarla a una relativa profundidad, lo cual garantiza esa selectividad señalada

BIBLIOGRAFIA.

- AGRI-FIELDMAN. 1980. Weed Control Manual, Meister Publishing Co. U.S.A.
- CRISPIN, M.A. et. al., 1978. El cultivo del haba en los Valles Altos de México. Circular CIAMEC N° 98, CIAMEC, INIA, SARH. México.
- KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. 1980. Estudio de las plantas nocivas: principios y prácticas. LIMUSA. México.
- MARSICO, O.J.V. 1980. Herbicidas y fundamentos de control de malezas. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 298 p.
- MONTES, M.J. 1977. Componentes del rendimiento y parámetros fisiológicos en cuatro variedades de haba (Vicia faba L.). Tesis Maestría en Ciencias. Rama de Genética. C.P.-E.N.A. Chapingo, Méx.

CUADRO 1. Tratamientos de herbicidas empleados en el ensayo de haba. Chapingo, 1982.

NOMBRE	DOSIS (kg i.a/ha)*	EPOCA DE APLICACION
1. prometrina	1.0	PRE**
2. metribuzina	0.14	PRE
3. metribuzina	0.21	PRE
4. diuron	1.6	PRE
5. linuron	1.0	PRE
6. metolaclor	1.44	PRE
7. pendimetalina	0.99	PRE
8. metribuzina + metolaclor	0.75 + 1.44	PRE
9. metribuzina + pendimetalina	0.14 + 0.66	PRE
10. diuron + pendimetalina	1.2 + 0.66	PRE
11. linuron + metolaclor	0.75 + 1.44	PRE
12. deshierbe manual		
13. testigo siempre limpio (desmalezado)		
14. testigo siempre enmalezado		

* kilogramos de ingrediente activo por hectárea.
** PRE = Preemergente

CUADRO 2. Principales malezas presentes y % de infestación de la población total en el testigo enmalezado. Ensayo de herbicidas en haba. Chapingo, México 1982.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	1a. EVAL. 30 dda	2a. EVAL. 90 dda
1. <u>Simsia amplexicaulis</u> (Cav.) Blacc. <u>Encelia mexicana</u> Mart.)	ACAUAL	20%	30 %
2. <u>Acalipha</u> sp.	HIERBA DEL PASTOR	43%	25 %
3. <u>Lopezia racemosa</u> Cav.	PERLILLA	6%	5 %
4. <u>Galinsoga parviflora</u> Cav.	ESTRELLITA	17%	3 %
5. <u>Amaranthus</u> spp.	QUELITE	5%	7 %
6. Otras		9%	30 %

CUADRO 3. 1a. Evaluación visual sobre % de control de malezas (30 dda). Herbicidas en haba. Chapíngo, México. 1982.

TRATAMIENTO	DOSIS	ENCE	ACAL	% DE CONTROL				
				LOP	PORT	GALI	AMAR	OTRAS
1. prometrina	(1.0 kg i.a/ha)	93	99	85	100	100	100	96
2. metribuzina	(0.14 kg i.a/ha)	97	99	100	99	100	99	98
3. metribuzina	(0.21 kg i.a/ha)	99	100	100	100	100	100	99
4. diuron	(1.6 kg i.a/ha)	99	100	100	100	100	100	99
5. linuron	(1.0 kg i.a/ha)	99	99	99	100	100	100	97
6. metolaclor	(2.4 kg i.a/ha)	85	97	100	99	100	100	98
7. pendimetalina	(0.99 kg i.a/ha)	85	75	91	100	96	100	94
8. prometrina + metolaclor	(0.75+1.44 kg i.a/ha)	93	99	98	100	100	100	98
9. metribuzina + pendimetalina	(0.14+0.66 kg i.a/ha)	98	100	99	100	100	100	98
10. diuron + pendimetalina	(1.2+0.66 kg i.a/ha)	98	100	100	99	100	100	99
11. linuron + metolaclor	(0.75+1.44 kg i.a/ha)	99	100	100	100	100	100	98
12. deshierbe manual		70.0	75	100	100	100	100	95
13. Testigo siempre limpio		100	100	100	100	100	100	100
14. Testigo siempre enmalezado		0	0	0	0	0	0	0

CUADRO 4. 2a. Evaluación visual sobre % de control de malezas (90 dda). Herbicidas en haba. Chapingo, México. 1982.

TRATAMIENTO	DOSIS	ENCE	ACAL	LOP	% DE CONTROL		AMAR	ERAG
					ANOD	GER		
1. prometrina	(1.0 kg i.a/ha)	43	90	12	80	62	100	77
2. metribuzina	(0.14 kg i.a/ha)	70	86	100	80	92	97	95
3. metribuzina	(0.21 kg i.a/ha)	94	99	100	77	95	90	100
4. diuron	(1.6 kg i.a/ha)	81	99	100	100	100	100	99
5. linuron	(1.0 kg i.a/ha)	40	97	100	47	97	82	100
6. metolaclor	(2.4 kg i.a/ha)	40	97	100	47	97	82	100
7. pendimetalina	(0.99 kg i.a/ha)	10	30	20	100	73	97	82
8. prometrina + metolaclor	(.75 + 1.44 kg i.a/ha)	33	90	79	83	93	99	95
9. metribuzina + pendimetalina	(0.14 + 0.66 kg i.a/ha)	80	97	100	75	82	100	88
10. diuron + pendimetalina	(1.2 + 0.66 kg i.a/ha)	75	93	100	85	80	97	100
11. linuron + metolaclor	(0.75 + 1.44 kg i.a/ha)	73	98	100	92	100	100	100
12. deshierbe manual		80	75	100	80	60	90	50
13. testigo siempre limpio		100	100	100	100	100	100	100
14. testigo siempre enmalezado		0	0	0	0	0	0	0

CUADRO 5. Evaluación visual promedio sobre % de control de malezas.
Herbicidas en haba. Chapíngo, México. 1982

TRATAMIENTO	DOSIS	1a. EVAL. 30 dda	2a. EVAL. 90 dda
1. prometrina	(1.0 kg i.a/ha)	96	66
2. metribuzina	(0.14 kg i.a/ha)	98	87
3. metribuzina	(0.21 kg i.a/ha)	100	94
4. diuron	(1.6 kg i.a/ha)	100	97
5. linuron	(1.0 kg i.a/ha)	99	85
6. metolaclor	(2.4 kg i.a/ha)	97	80
7. pendimetalina	(0.99 kg i.a/ha)	92	60
8. prometrina + metolaclor	(0.75+1.44 kg i.a/ha)	98	82
9. metribuzina + pendimetalina	(0.14+0.66 kg i.a/ha)	99	89
10. diuron + pendimetalina	(1.2 + 0.66 kg i.a/ha)	99	90
11. linuron + metolaclor	(0.75+1.44 kg i.a/ha)	100	95
12. deshierbe manual		91	76
13. testigo siempre limpio		100	100
14. testigo siempre enmalezado		0	0

RESUMEN.

El cuerpo de profesores de tiempo completo que integran la Cátedra de Control de Malezas en los Deptos. de Parasitología Agrícola y Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, plenamente conscientes de la enorme importancia que reviste el implementar y desarrollar un adecuado y eficiente curso práctico de esta Cátedra, el cual capacite y demuestre en forma objetiva la necesidad de reconocer la importancia agroeconómica de las malezas y sus diferentes alternativas de control, logre despertar el interés en el estudio e investigación de su problemática y, que además, sirva y brinde su total y completo apoyo al curso teórico de la misma, - cada semestre del ciclo escolar se preocupan y esfuerzan por mejorar la calidad y enfoque de este curso práctico, de manera que se garantice el cumplimiento de los objetivos previamente fijados.

Es así como, fundamentándose en lo anteriormente expuesto, se desarrollan prácticas a nivel de campo e invernadero. A nivel de invernadero, se manejan aspectos sobre lavado, movimiento en el suelo, translocación, volatilidad e incorporación de herbicidas. A nivel de campo se establecen ensayos para observar, analizar y discutir aspectos sobre: la metodología para el establecimiento de ensayos de campo en control de malezas; reconocimiento e identificación de malezas de importancia agrícola; competencia maleza-cultivo; calibración de equipos de aplicación; dosificación, métodos de aplicación, incorporación, modo y mecanismos de acción, interacción con las plantas y suelo, espectro de control de malezas, residualidad y selectividad de diversos herbicidas; métodos físicos (manuales y mecánicos) de control de malezas y técnicas de evaluación para ensayos sobre control de malezas. Se aprovecha el momento para indicar la necesidad que impera de implementar un enfoque de sistemas de control de malezas por cultivo y, a futuro, un programa de protección vegetal integral por cultivo.

Además de lo inicialmente expuesto, el curso práctico tiene como objetivo primordial, que el alumno confirme de una manera objetiva los diferentes criterios, principios y técnicas y, a la vez, que al recibir este entrenamiento práctico, participe como un ente pensante y crítico.

INTRODUCCION.

Las prácticas de la Cátedra de Control de Malezas son desarrolladas a nivel de campo e invernadero.

Para la realización de cada práctica, al alumno se le proporciona una guía informativa e instructiva sobre la misma, la cual contiene la siguiente información: Título o nombre de la práctica, introducción, objetivos de la práctica, materiales y métodos, tratamientos empleados, procedimiento en las actividades a desarrollar, evaluaciones a realizar, actividades extrapráctica y bibliografía.

Los objetivos generales que se persiguen en la realización de las prácticas, son los siguientes:

- a). Se apoye al curso teórico.
- b). Que el alumno confirme de una manera objetiva lo expuesto en teoría.

1) Profesores-Investigadores, Cátedra de Control de Malezas, Depto. Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 56230.

- c). Que el alumno reconozca y constate la importancia agroeconómica de las malezas.
- d). Lograr despertar en el alumnado el interés en el estudio e investigación de la problemática general de las malezas.
- e). Que el alumno, al recibir este entrenamiento práctico, participe como un ente pensante, analítico y crítico.

A continuación se indica de una manera general, las prácticas que se desarrollan a nivel de invernadero y campo.

I.- PRACTICAS A NIVEL DE INVERNADERO.

Los objetivos generales de las prácticas de invernadero de la Cátedra de Control de Malezas son:

- a). Que el alumno constate en forma objetiva los principios que intervienen en la efectividad de aplicación de herbicidas, los cuales fueron expuestos en teoría.
- b). Que al final el alumno obtenga la habilidad de manejar todos estos principios en diferentes situaciones particulares.
- c). Que el alumno sea un ente participativo en el desarrollo del curso práctico.

PRACTICA N° 1.- LAVADO DE HERBICIDAS.

Objetivos.

- a). Que el alumno comprenda la importancia de conocer los efectos de la lluvia en la efectividad de una aplicación de herbicidas.
- b). Que el alumno observe el comportamiento de herbicidas diferentes a la adición de agua.
- c). Que el alumno observe la sintomatología presentada por las plantas tratadas con los diferentes herbicidas.

Cuadro 1. Lista de tratamientos del ensayo lavado de herbicidas.

Trat.	Herbicida	kg i.a/ha ¹⁾ Dosis	p.c/ha ²⁾	Momento de aplicación lluvia horas después aplic.
1	Glifosato	1.44	4.0 lt	0
2	Glifosato	1.44	4.0 lt	1
3	Glifosato	1.44	4.0 lt	4
4	Paraquat	0.40	2.0 lt	0
5	Paraquat	0.40	2.0 lt	1
6	Paraquat	0.40	2.0 lt	4
7	Testigo sin herbicida			

1) kg de ingrediente activo sobre ha.

2) kg o litros de producto comercial.

Evaluaciones

Se harán 3 evaluaciones en el transcurso de la primera semana después de aplicado herbicida y lluvia.

A.- Se realizarán evaluaciones visuales anotando la sintomatología observada después de las aplicaciones para cada tratamiento. Dichas evaluaciones visuales consistirán en la asignación de valores de una escala (EWRC) que dará el grado de fitotoxicidad para cada tratamiento.

B.- Se realizarán evaluaciones cuantitativas, determinando peso seco del material. Se cortarán plantas después de una semana de la aplicación y se determinará peso seco.

PRACTICA N° 2.- MOVIMIENTO DE LOS HERBICIDAS EN EL SUELO.

Objetivos

- Que el alumno observe y comprenda la importancia del conocimiento de las propiedades físicas del herbicida (solubilidad) y su interacción con las propiedades físicas de los suelos (textura).
- Que el alumno pueda manejar dicho conocimiento en situaciones concretas que se le presenten.
- Que el alumno observe la sintomatología que presentan los cultivos, donde fueron aplicados los herbicidas.

Cuadro 1. Lista de tratamientos a ensayar en la práctica de Movimiento de los Herbicidas en el Suelo.

Grupo o Familia de Herbicidas	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Concentración expresada en %	Cantidad de producto comercial expresado en gr/100 ml de H ₂ O	Tipo * Suelo	N° de Tratamiento
UREAS	Diurón	Karmex	4	4	A	1
			4	4	B	2
	Linurón	Lorox	4	4	A	3
			4	4	B	4
TRIAZINAS	Atrazina	Gesaprim Atramex	4	4	A	5
			4	4	B	6
	Simazina	Gesatop	4	4	A	7
			4	4	B	8

* A. Suelo con textura Arenosa

B. Suelo con textura Arcillosa.

Evaluaciones.

Se hará el reporte de la práctica, registrando los síntomas observados, y la posible explicación que opine usted sea, para el comportamiento de los tratamientos observados. Por último se anotarán las conclusiones a las que hayan llegado al finalizar esta práctica.

PRACTICA N° 3.- DIRECCION DE LA TRANSLOCACION DE LOS HERBICIDAS EN LA PLANTA.

Objetivos.

- Que el alumno conozca cuales son las principales direcciones de translocación de los herbicidas.
- Que el alumno conozca el principio de traslocación y pueda obtener un criterio de su utilización práctica.
- Que el alumno conozca los síntomas fitotóxicos de los herbicidas empleados.

Cuadro 1. Lista de tratamientos del ensayo de Dirección de la Translocación de los herbicidas.

Tratamiento	% ¹⁾	ml ó gr. producto comercial/V0. H ₂ O	Epoca de Aplicación ²⁾
Glifosato	% 4	4/100 ml	POST
Paraquat	% 2	2/100 ml	POST
2,4-D	% 2	2/100 ml	POST
Diuron	% 2	2/100 ml	PRE

1) Concentración expresada en porcentaje.

2) Momento aplicación herbicida.

Evaluaciones.

Se registrarán o describirán los síntomas de cada tratamiento presentado después por escrito un reporte fundamentando las posibles causas que expliquen los síntomas observados.

PRACTICA N° 4.- INCORPORACION DE HERBICIDAS VOLATILES AL SUELO.

Objetivos.

- a). Que el alumno compruebe la importancia de incorporación al suelo de herbicidas volátiles.
- b). Que el alumno compruebe la importancia del momento de incorporación de estos herbicidas.
- c). Que el alumno observe la sintomatología presentada por las plantas en los distintos tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos ensayados en la práctica Incorporación de Herbicidas Volátiles al Suelo.

Herbicida y Dosis lt/ha prod. comercial.		Horas después de aplicación	
Nombre común	Nombre comercial	Incorporación	Tiempo de Incorporación
EPTC 6 lt	EPTAM	MECANICA	0
			12
			24
		POR RIEGO	0
			12
			24

Evaluaciones.

Se tomarán las anotaciones de los síntomas presentados, se analizarán y discutirán, se concluirá finalmente en base a las anotaciones y el análisis hecho.

PRACTICA N° 5.- VOLATILIDAD DE HERBICIDAS FENOXIS.

Objetivos.

- a). Que el alumno comprenda la importancia de la vaporización de los herbicidas hormonales en su aplicación agrícola.
- b). Que el alumno conozca la importancia de las formulaciones de los productos herbicidas.

Cuadro 1. Lista de tratamientos para el ensayo de volatilidad de herbicidas Fenoxis.

No. Trat.	Herbicida Nombre común	Nombre comercial	% Concen- tración	Formulación	100 ml H ₂ O	ml PC*
1	2,4-D	Hierbamina	2%	Amina		2.0
2	2,4-D	Hierbester	2%	Ester (Etilico)		2.0
3	2,4-D		2%	Ester (Octilico)		2.0

* P.C. = Producto comercial.

Evaluación.

Se registrarán los síntomas observados de los distintos tratamientos y se entregará reporte incluyendo conclusiones a las que haya llegado después de finalizada la práctica.

Bibliografía.

- ANDERSON, W.P., 1977. Weed Science Principles. West. Publishing Co. 298 p.
- ASHTON, F.M. and CRAFTS, A.S. 1973. Mode of Action of Herbicides. New York, Willey. 504 p.
- AUDUS, L.J. 1976. Herbicides: Physiology, biochemistry, ecology, 2a. ed. London Academic. Press. 2 V.
- DETROUX, L. y GOSTINCHAR, J. 1967. Los herbicidas y su empleo. Barcelona Oikos-Tau. 476 p.
- KLINGMAN & ASHTON, 1980. Estudio de las plantas nocivas: principios y prácticas. LIMUSA. México. 449 p.
- MARSICO, O.J.V. 1980. Herbicidas y fundamentos de control de malezas. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 298 p.
- U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1978. Plantas nocivas y como combatir las. LIMUSA, México. 574 p.

II.- PRACTICAS A NIVEL DE CAMPO.

Los objetivos generales que se persiguen al desarrollar las prácticas de campo de la Cátedra de Control de Malezas son los siguientes:

Se establecen ensayos de Campo para que el alumno:

1. Confirme en forma objetiva los principios y técnicas que se le expusieron en teoría.
2. Al recibir este entrenamiento práctico, participe como un ente analítico y crítico.
3. Reconozca (identifique) en el campo las malezas mas comunes de los cultivos de la zona de influencia de Chapingo.
4. Se familiarice con la metodología general para la instalación de ensayos de campo en control de malezas.
5. Observe, conozca y maneje métodos físicos de control de malezas.
6. Maneje conceptos de control químico de malezas.
7. Calibre, dosifique, aplique e incorpore herbicidas.
8. Observe el modo de acción de los diferentes grupos químicos de herbicidas y lo relacione con su mecanismo de acción.
9. Maneje conceptos de interacción de los herbicidas con el suelo y plantas y selectividad.

10. Observe el espectro de control de malezas de los diferentes herbicidas.
11. Relacione los efectos residuales en función de las características del herbicida, el suelo y factores climáticos.
12. Ejercite el empleo de técnicas cuantitativas y cualitativas (visuales) en la evaluación de control de malezas y fitotoxicidad al cultivo de los diferentes tratamientos empleados.

PRACTICA N° 1.- RECONOCIMIENTO DE MALEZAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE CHAPINGO.

Al alumno se le proporciona una guía de práctica con información relacionada con las principales malezas que predominan en los cultivos de esta área, se realiza un recorrido de campo para que éstos las reconozcan e identifiquen y, además, efectuen una colecta de las mismas.

PRACTICA N° 2.- OBSERVACION DE METODOS FISICOS DE CONTROL DE MALEZAS EN HABA Y GIRASOL.

Cuadro 1. Tratamientos físicos correspondientes a la práctica N° 2 de la Cátedra de Combate de Malezas.

1. Escardador (carpidor) común = pata de ganso.
2. Escardador (carpidor) común = Lilliston,
3. Lanzallamas (fuego dirigido),
4. Azadón manual,
5. Corte manual,
6. Laboreo con rotovador,
7. Testigo limpio,
8. Testigo siempre enmalezado.

Evaluación.

Se realizarán evaluaciones cualitativas y cuantitativas del efecto de los diferentes tratamientos sobre el cultivo y malezas, ejemplo: daño al cultivo, control de malezas, componentes del rendimiento, etc.

Las evaluaciones se realizarán 15, 30 y 60 días después de efectuados los tratamientos.

PRACTICA N° 3.- OBSERVACION DE METODOS QUIMICOS DE CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL.

Cuadro 1. Tratamientos químicos correspondientes a la práctica N° 3 de la Cátedra de Combate de Malezas.

Tratamiento	kg l.a/ha	lt o kg de p.c./ha	EPOCA	INCORPORACION
1. trifluralina	0.72	1.5	PSI	Rastra de discos sencilla.
2. trifluralina	0.72	1.5	PSI	Rastra de discos cruzada (doble)
3. Linuron + metolaclor	0.5+1.44	1.0+3.0	PRE	
4. Prometrina + alaclor	0.5+1.44	1.0+3.0	PRE	
5. Prometrina + alaclor(UBV)	0.5+1.44	1.0+3.0	PRE	
6. Carbofluorfen (Acifluorfen)	0.448	2.0	POST	
7. Carbofluorfen (Acifluorfen)(UBV)	0.448	2.0	POST	
8. Paraquat	0.448	2.0	POST DIRIGIDA	

Evaluación.

Se tomarán en cuenta los siguientes indicadores:

1. Evaluación cualitativa (Escala EWRC)
 - a). Daño al cultivo
 - b). Control de malezas
2. Evaluación cuantitativa
 - a). Stand del cultivo
 - b). Medición de la altura del cultivo
 - c). Componentes del rendimiento
 - d). Control de malezas

Las evaluaciones se realizarán 15, 30 y 60 días después de las aplicaciones.

PRACTICA N° 4.- OBSERVACION DEL MODO DE ACCION DE LOS DIFERENTES GRUPOS QUIMICOS DE HERBICIDAS (ENSAYO DE SELECCION PRELIMINAR).

Cuadro 1. Tratamientos correspondientes a la práctica de Selección Preliminar de la Cátedra de Combate de Malezas.

I. ESPECIES VEGETALES.

Letra	Especie vegetal	N° de surcos	Dist. entre surcos (cm)	Dist. entre plantas (matas) (cm)
A	Haba (<i>Vicia faba</i> L.)	2	60	30
B	Girasol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	2	60	20
C	Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	2	60	10
D	Nabo silv. (<i>Brassica campestris</i> L.)	2	60	10
E	Lenteja (<i>Lens culinaris</i> Medic)	5	15	chorrillo
F	Linaza (<i>Linum usitatissimum</i> L.)	5	15	"
G	Avena (<i>Avena sativa</i> L.)	5	15	"
H	Cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	5	15	"
I	Trigo (<i>Triticum vulgare</i> Vill)	5	15	"
J	Alpiste (<i>Phalaris canariensis</i> L.)	5	15	"
K	Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.)	Banda de 50 cm de ancho al boleo.		

II. TRATAMIENTOS O PRODUCTOS QUIMICOS.

N°	TRATAMIENTO HERBICIDA		DOSIS		EPOCA DE APLICACION(2)
	Nombre común	Nombre comercial	kg i.a/ha (1)	p.c./ha (1)	
1	Dalapon	Basfapon, Gramevin	6.8	8.0 kg	POST
2	Glifosato	Faena	2.16	6.0 lt	POST
3	Metolaclor	Dual	2.4	5.0 lt	PRE
4	Dicamba	Banvel	0.96	2.0 lt	POST
5	2,4-D amina	Hierbamina	0.96	2.0 lt	POST
6	EPTC	Eptam	4.32	6.0 lt	PSI
7	Trifluralina	Treflan	0.96	2.0 lt	PSI
8	Paraquat	Gramoxone	0.40	2.0 lt	POST
9	Atrazina	Gesaprim	1.0	2.0 kg	PRE
10	Metribuzina	Sencor	0.28	0.4 kg	PRE
11	Diuron	Karmex	1.6	2.0 kg	PRE
12	Bromacil	Hyvar X	1.6	2.0 kg	POST
13	Bentazona	Basagran	0.96	2.0 lt	POST
14	Bromoxinilo	Brominal	0.95	4.0 lt	POST
15	Acifluorfen	Blazer	0.448	2.0 lt	POST
16	Diesel	Diesel	700	700 lt	POST
17	Testigo sin herbicida (enmalezado)				
18	Testigo siempre limpio (desmalezado)				

1) Se adiciona un 25% mas para cubrir error experimental.

2) PSI = Presiembra incorporado; PRE = preemergencia, POST = Postemergencia.

Evaluación.

Se realizarán evaluaciones cualitativas (escala visual de porcentaje) y cuantitativas del efecto de los productos herbicidas sobre los diferentes cultivos y malezas, ejem: control, población (stand), vigor, altura de las plantas, tamaño o longitud de raíces, malformaciones, tamaño de hojas, clorosis y necrosis, etc.

Debe hacerse un mínimo de dos lecturas para cada parcela o tratamiento. Las evaluaciones se harán a los 20 y 40 días posteriores a las aplicaciones PSI y PRE, en el caso de las POST se evaluará a los 10 y 30 días posteriores a las aplicaciones.

PRACTICA N° 5.- OBSERVACION DE POSIBLES EFECTOS RESIDUALES DE HERBICIDAS APLICADOS AL SUELO.

Cuadro 1. Tratamientos herbicidas.

Herbicida		Dosis (producto comercial/ha).	Prod. comercial por tratamiento (48 m ²) (1)	Epoca de Aplicación
nombre común	nombre comercial			
atrazina	GESAPRIM 50	2 kg/ha	0.012 kg	PRE
atrazina	GESAPRIM 50	1 kg/ha	0.006 kg	PRE
atrazina	GESAPRIM 50	6 kg/ha	0.036 kg	PRE
alaclor	LASSO	4 lt/ha	0.024 lt	PRE
alaclor	LASSO	2 lt/ha	0.012 lt	PRE
alaclor	LASSO	12 lt/ha	0.07 lt	PRE
trifluralina	TREFLAN	2 lt/ha	0.012 lt	PSI
trifluralina	TREFLAN	1 lt/ha	0.006 lt	PSI
trifluralina	TREFLAN	6 lt/ha	0.036 kg	PSI

1) Se adiciona un 25% más a la dosis para cubrir posible error experimental.

2) PRE = Preemergencia; PSI = Presiembra incorporado

Evaluación.

Los cultivos instalados y tratados con los herbicidas arriba mencionados serán evaluados a los 20 y 40 días posteriores a las aplicaciones de herbicidas. Se evaluará control de malezas y fitotoxicidad al cultivo.

Para la 2a. y 3a. siembra se hará una evaluación de control de malezas - (visual y cualitativa) y de Fitotoxicidad al cultivo a los 15 días posteriores a la emergencia del cultivo.

PRACTICA N° 6.- EVALUACION DE HERBICIDAS EN HABA SEMBRADA CON LABRANZA - MINIMA Y CONVENCIONAL.

TRATAMIENTOS:

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg/ha	p.c/ha	
1. prometrina (GESAGARD)	1.0	2.0 kg	PRE
2. metribuzina (SENCOR)	0.14	0.2 kg	PRE
3. metribuzina (SENCOR)	0.21	0.3 kg	PRE
4. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	PRE
5. linuron (LINOROX, AFALON)	1.0	2.0 kg	PRE
6. metolaclor (DUAL)	2.4	5.0 lt	PRE
7. pendimetalina (PROWL)	0.99	3.0 lt	PRE
8. prometrina (GESAGARD) + metolaclor (DUAL)	0.75+1.44	1.5 kg + 3.0 lt	PRE
9. metribuzina (SENCOR) + pendimetalina (PROWL)	0.14+0.66	0.2 kg + 2.0 lt	PRE
10. diuron (KARMEX) + pendimetalina (PROWL)	1.2 +0.66	1.5 kg + 2.0 lt	PRE
11. linuron (LINOROX,AFALON) + metolaclor (DUAL)	0.75+1.44	1.5 kg + 3.0 lt	PRE
12. Escarda manual			
13. Testigo siempre limpio (desmalezado)			
14. Testigo siempre enmalezado.			

Evaluaciones a realizar.

- Cualitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas
- Cuantitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas

PRACTICA N° 7.- EVALUACION DE HERBICIDAS EN MAIZ SEMBRADO CON LABRANZA - CERO.

TRATAMIENTOS:

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg/ha	p.c/ha	
I.- PARCELA MAYOR			
1.- 2,4-D (HIERBAMINA)	0.96	2.0 lt	PRE-POST
2.- paraquat (GRAMOXONE)	0.48	2.0 lt	PRE-POST
3.- glifosato (FAENA) (+ sulfato de amonio 1.0%).	1.08	3.0 lt	PRE-POST
II.- PARCELA MENOR			
1.- diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	PRE
2.- atrazina (GESAPRIM)	1.0	2.0 kg	PRE
3.- atrazina (GESAPRIM) + alaclor (LAZO)	1.0+	2.0 kg+	
	1.44	3.0 lt	

Evaluaciones a realizar.

- Cualitativas
 - . Fitotoxidad al cultivo
 - . Control de malezas.
- Cuantitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas

PRACTICA N° 8.- EVALUACION DE HERBICIDAS EN ALFALFA SEMBRADA CON LABRANZA CONVENCIONAL.

TRATAMIENTOS:

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg/ha	p.c/ha	
1. EPTC (EPTAM)	3.6	5.0 lt	PSI
2. benfluralina (BALAN)	1.41	8.0 lt	PSI
3. EPTC (EPTAM) + 2,4-DB (BUTYRAC)	2.88+0.72	4.0 lt+3.0 lt	PSI+POST
4. benfluralina (BALAN) + 2,4-DB (BUTYRAC)	1.05+0.72	6.0 lt+3.0 lt	PSI+POST
5. metolaclor (DUAL)	1.96	4.0 lt	PRE
6. nitrofen (TOK)	3.5	14.0 lt	PRE
7. fluorodifen (PREFORAN)	3.6	10.0 lt	PRE
8. bromoxinilo (BROMINAL)	0.36	1.5 lt	POST
9. 2,4-DB (BUTYRAC)	0.96	4.0 lt	POST
10. Testigo siempre enmalezado			

Evaluaciones a realizar.

- Cualitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas.
- Cuantitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas.

PRACTICA N° 9.- COMPARACION DE EPOCAS DE APLICACION DE HERBICIDAS HORMONALES EN CEREALES,

TRATAMIENTOS:

I.- PARCELA MENOR (EPOCAS DE APLICACION DE HERBICIDAS)

- A.- PSI
- B.- PRE
- C.- POST, CEREALES A LA GERMINACION
- D.- POST, CEREALES EN PREAMACOLLAMIENTO (2-3 hojas)
- E.- POST, CEREALES EN AMACOLLAMIENTO
- F.- POST, CEREALES EN ENCARAMIENTO
- G.- POST, CEREALES EN FLORACION
- H.- POST, CEREALES EN ESPIGAMIENTO

II.- PARCELA MENOR (HERBICIDAS)

	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg/ha	p.c/ha	
1.- 2,4-D amina (HIERBAMINA)	1.44	3.0 lt	PSI y PRE
2.- 2,4-D ester (HIERBESTER)	1.2	3.0 lt	PSI y PRE
3.- picloram (TORDON 472 M)	0.067	3.0 lt	PSI y PRE
4.- dicamba (BANVEL)	1.44	3.0 lt	PSI y PRE
5.- 2,4-D amina (HIERBAMINA)	0.96	2.0 lt	POST
6.- 2,4-D ester (HIERBESTER)	0.8	2.0 lt	POST
7.- picloram (TORDON 472 M)	0.045	2.0 lt	POST
8.- dicamba (BANVEL)	0.96	2.0 lt	POST

Evaluaciones a realizar.

- Cualitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas
- Cuantitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas

PRACTICA N° 10.- EVALUACION DE TRATAMIENTOS HERBICIDAS POSTEMERGENTES EN CEREALES.

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg/ha	p.c/ha	
1. dinoseb-acetato (ARETIT)	2.0	4.0 lt	POST
2. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	POST
3. metabenzthiazuron (TRIBUNIL)	1.4	2.0 kg	POST
4. bromofenoxim (FANERON)	1.0	2.0 kg	POST
5. benzoilpropetil (SUFFIX)	1.0	5.0 lt	POST
6. difenzoquat (FINAVEN)	1.0	4.0 lt	POST
7. flamprop-metil (MATAVEN)	0.8	4.0 lt	POST
8. bromoxinilo (BROMINAL)	0.96	4.0 lt	POST
9. diclofop-metil (ILOXAN)	1.13	3.0 lt	POST
10. Testigo sin herbicida			

Evaluaciones a realizar.

- Cualitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas
- Cuantitativas
 - . Fitotoxicidad al cultivo
 - . Control de malezas

EVALUACION DE HERBICIDAS PARA MAÍZ (*Zea mays*) Y FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) ASOCIADOS. ORRANTIA O, M.¹, MEDINA J.L.¹, TASISTRO A.¹, NEGRETTE H.M.A.².

RESUMEN.

En San Andrés Chiautla, Edo. de México, se probaron en maíz 'H-30' y frijol 'Negro 150' asociados en condiciones de temporal, el comportamiento de varios herbicidas -- solos y mezclados, y un tratamiento de dos escardas. Los herbicidas utilizados fueron: En PRE: linuron (0.75 kg/ha), linuron (1.0 kg/ha), clorobromuron (1.0 kg/ha), alaclor (1.44 kg/ha), prometrina (0.75 kg/ha), metabenztiазuron (1.75 kg/ha), acifluorfen (0.56 kg/ha), linuron + alaclor (0.5 + 0.96 kg/ha), linuron + pendimetalina (0.5 + 0.33 kg/ha), prometrina + alaclor (0.5 + 0.96 kg/ha), metabenztiазuron + alaclor -- (1.4 + 0.96 kg/ha), clorobromuron + alaclor (0.75 + 0.96 kg/ha); En POST: acifluorfen (0.336 kg/ha), bentazona (0.96 kg/ha), dinoseb-acetato (2.0 kg/ha), paraquat (0.2 kg/ha) y un testigo sin herbicidas. El nivel de control de malezas se registró mediante observaciones visuales a los 23 y 64 DDA en PRE y a los 12 y 34 DDA en POST. No todos los tratamientos obtuvieron buen control; los mejores fueron: acifluorfen POST (0.56 kg/ha), bentazona POST (0.96 kg/ha), clorobromuron + alaclor PRE (0.75 + 0.96 kg/ha), linuron + alaclor PRE (0.5 + 0.96 kg/ha), dinoseb-acetato POST (2.0 kg/ha), acifluorfen PRE (0.56 kg/ha) y metabenztiазuron PRE (1.75 kg/ha). Sin embargo estos dos últimos tratamientos al realizar la evaluación de fitotoxicidad obtuvieron un alto grado (más en frijol) y esto repercutió en la producción de grano, la cual fue menor que los tratamientos mencionados primeramente. El tratamiento de dos escardas estuvo un poco bajo en el control de algunas malezas y el rendimiento de -- kg/ha de grano fue menor (más en frijol) que varios herbicidas. Esto nos da ha entender que si se pueden sustituir las escardas por aplicación de herbicidas.

INTRODUCCION

Los cultivos de maíz y frijol son la base de la alimentación y cultura de México, sembrarlos en asociación es una práctica tradicional que realiza nuestro campesinado. Entre las ventajas de la asociación se mencionan: La mayor rentabilidad de una superficie ocupada por un cultivo asociado VS los componentes sembrados solos; mejor aprovechamiento de los recursos ecológicos; mayor estabilidad de la producción; mejor conservación del suelo, también se menciona que existe más capacidad de competitividad contra las malezas. Entre sus desventajas se encuentra la dificultad de practicar muchas de las operaciones que se emplean en el monocultivo. Es así como numerosas investigaciones se han enfocado al estudio de formular prácticas que no perjudiquen a ambos cultivos y sean eficientes; una de ellas es el uso de herbicidas, a la cual nos abocamos en este caso.

Los objetivos que se plantearon fueron el de comprobar la eficiencia del control de malezas con herbicidas VS dos escardas y que tratamiento es el más eficiente.

MATERIALES Y METODOS.

El 22 de mayo de 1982, se instaló el experimento en San Andrés Chiautla, Edo. de México, sobre un suelo de las características analíticas que se detallan en el cuadro N^o 1. El experimento fue dispuesto bajo un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Se sembró maíz "H-30" de 3-4 semillas x mata a 0.5 m entre matas, frijol "negro 150" de 7-12 semillas entre matas de maíz, distancia entre hileras de 0.8m, la emergencia del cultivo fue entre el 29 de mayo y el 1^o de junio. La fertilización fue a razón de 60-60-0 al voleo todo a la siembra. Los herbicidas PRE se aplicaron el 29 de mayo con mochila experimental, con una boquilla abanico plano 8002, 2.1 kg/cm² de presión y 277 lt/ha.

¹ Profesores-Investigadores de la cátedra de control de malezas del -- Departamento de Parasitología Agrícola de la U.A.CH., Chapingo, Méx.

² Estudiante en tesis de Licenciatura.U.A.CH. Chapingo Méx.

Los POST se aplicaron el 24 de junio; maíz de 40-50 cm de altura, frijol de 3-4 trifolios, bentazona con una boquilla 8004, 2.8 kg/cm² de presión y 433 l/ha; paraquat boquilla 8004E, 2.1 kg/cm² de presión y 347 l/ha; dinoseb - acetato y acifluorfen con boquilla 8004, 2.1 kg/cm² de presión y 383 l/ha. Los tratamientos se detallan en el cuadro N^o 2. Se realizaron evaluaciones visuales de fitotoxicidad 23 y 12 DDA para PRE y POST respectivamente; evaluaciones visuales de control de malezas PRE 23 y 64 DDA y en POST 12 y 34 DDA; también se realizaron evaluaciones de N^o de plantas/ha y producción de grano. La cosecha se realizó el 29 de octubre.

RESULTADOS Y DISCUSION

Analizando los cuadros de resultados de los diferentes parámetros evaluados, resaltan como mejores tratamientos los siguientes: acifluorfen, bentazona, clorobromuron + alaclor, Linuron + alaclor y dinoseb-acetato. En el control de malezas existieron otros tratamientos muy buenos (ejemplo el metabenzthiazuron y el acifluorfen en PRE), pero debido a que resultaron fitotóxicos a los cultivos mermaron el N^o de plantas/ha y como consecuencia de esto la producción de grano. Según se muestra en los cuadros de resultados el acifluorfen en POST también ocasionó fitotoxicidad al cultivo (en menor grado que cuando se aplicó en PRE), pero de este daño se recuperó la planta posteriormente dando una buena producción de grano; clorobromuron + alaclor ocasionaron fitotoxicidad al frijol pero no afectó demasiado la producción. Los tratamientos de bentazona y linuron + alaclor no ocasionaron fitotoxicidad a los cultivos y fueron de los mejores en el control de malezas. Las escardas no tuvieron un buen control de malezas, el cultivo que más fue afectado fue el frijol reflejándose esto en la producción de grano; en el maíz se obtuvo buen rendimiento.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y al análisis de los mismos se llegaron a las siguientes conclusiones:

- 1.- Si existen herbicidas más eficientes para controlar malezas, que el control por escardas en la asociación maíz-frijol.
- 2.- Existen varios tratamientos muy prometedores como el acifluorfen en POST, bentazona en POST, clorobromuron + alaclor PRE, linuron + alaclor PRE y dinoseb-acetato POST.

BIBLIOGRAFIA

- Tasistro A., et al. Comparación de herbicidas para el control de malezas en la asociación maíz-frijol Depto. de Parasitología Agrícola, U.A.CH., Chapingo, Méx. II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza 4-7 de nov. de 1981. U.A.CH. Chapingo, Méx.
- Medina P.J.L., et. al. Determinación del período crítico de competencia entre las malezas y un cultivo de asociación maíz-frijol bajo dos niveles de fertilización. II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Depto. de Parasitología Agrícola, U.A.CH., Chapingo, Méx.
- Sánchez G. M.A. Las malezas y su control, en control en cultivos asociados con maíz en el sistema roza-tumba-quema de Yucatán. II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Depto. de Parasitología Agrícola. U.A.CH. Chapingo, Méx.

Cuadro N° 1.- Características analíticas del suelo en el cual se llevo a cabo el experimento. San Andrés Chiantla, Edo. de Méx.

pH	M.O %	Arena %	Lino %	Arcilla %	Clasificación textural
7.8	1.41	68.04	15.28	16.68	Franco arenoso

Cuadro N° 2.- Tratamientos empleados en el experimento.

Tratamiento	Dosis Kg i.a./ha.	Epoca
1.- Linuron	0.75	PRE
2.- Linuron	1.0	PRE
3.- Clorobromuron	1.0	PRE
4.- Alaclor	1.44	PRE
5.- Prometrina	0.75	PRE
6.- Metabenzthiazuron	1.75	PRE
7.- Acifluorfen	0.56	PRE
8.- Linuron + Alaclor	0.5 + 0.096	PRE
9.- Linuron + pendimetalina	0.5 + 0.33	PRE
10.- Prometrina + alaclor	0.5 + 0.96	PRE
11.- Metabenzthiazuron + alaclor	1.4 + 0.96	PRE
12.- Clorobromuron + alaclor	0.75 + 0.96	PRE
13.- Acifluorfen	0.336	POST
14.- Bentazona	0.96	POST
15.- Dinoseb acetato	2.0	POST
16.- Paraquat	0.2	POST dirigido.
17.- Dos escardas - - - - -	- - - - -	- - - - -
18.- Testigo sin herbicidas - - - - -	- - - - -	- - - - -

Cuadro N° 3.- Evaluaciones visuales del control de malezas PRE 23 DDA y POST 12 DDA*

PRE (1a)									
Tratamiento	ENCE	LOPE	BRAS	AMAR	PORT	DATU	BIDE	ARGE	
1	100	100	93	100	100	100	97	97	
2	100	100	100	100	100	100	99	100	
3	92	100	77	98	100	100	78	95	
4	100	99	83	100	100	100	98	100	
5	92	100	92	100	100	100	100	83	
6	100	100	100	100	100	100	100	100	
7	100	100	98	100	100	100	100	100	
8	99	100	98	100	100	100	99	99	
9	97	99	92	100	100	100	88	97	
10	100	100	88	100	100	100	93	83	
11	100	100	99	100	100	100	100	100	
12	100	100	76	100	100	100	87	100	
POST (1a)									
13	100	95	100	95	100	100	96	96	
14	97	100	100	83	100	99	100	99	
15	99	99	100	99	100	100	99	99	
16	17	43	15	13	77	20	40	42	

*DDA= días después de la aplicación.

Cuadro N° 4.- Evaluaciones visuales del control de malezas, 34 y 64 DDA, POST y PRE respectivamente.

POST y PRE (2a evaluación)

Tratamiento	ENCE	IPOM	LOPE	AMAR	BIDE	RAPH	BRAS	DATU	SOLA
1 PRE	90	95	65	97	50	43	80	100	100
2 PRE	99	100	98	98	86	77	100	98	100
3 PRE	94	100	87	96	77	64	99	83	100
4 PRE	92	100	88	100	80	40	58	100	100
5 PRE	64	50	67	67	66	53	50	67	67
6 PRE	99	100	100	90	100	94	100	100	100
7 PRE	92	100	97	97	96	86	85	98	100
8 PRE	96	98	98	98	92	73	98	100	100
9 PRE	39	50	44	48	35	38	40	67	50
10 PRE	90	90	35	100	86	62	75	100	100
11 PRE	99	100	100	100	100	96	99	100	100
12 PRE	75	98	79	95	65	55	98	75	98
13 POST	100	100	90	100	82	100	100	100	100
14 POST	97	95	100	98	98	100	100	100	95
15 POST	99	100	98	98	95	100	100	100	100
16 POST	57	70	40	50	50	52	40	100	77
17 Dos escar das	87	100	78	78	68	75	100	100	100

Cuadro N° 5.- Evaluación visual de fitotoxicidad de los herbicidas a frijol y maíz asociados 23 y 12 DDA para PRE y POST respectivamente, 1982.

Tratamientos	Fitotoxicidad			
	Frijol %	Observaciones	Maíz %	Observaciones
Linuron	0		0	
Linuron	10	Clorosis	0	
Clorobromuron	8	Clorosis	0	
Alaclor	0		0	
Prometrina	16	Clorosis, plan- tas muertas	0	
Metabenztiазuron	78	Clorosis, plan- tas muertas	7	Achaparramiento
Acifluorfen	37	Achaparramiento clorosis	14	Clorosis hojas - quemadas
Linuron + alaclor	0		0	
Linuron + pendimeta- lina	0		0	
Prometrina + alaclor	0		0	
Metobenztiазuron + alaclor	55	Clorosis, plan- tas muertas	3	clorosis
Clorobromuron + ala- clor	15	clorosis	0	
acifluorfen	8	hojas encrespa- das	33	hojas quemadas
Bentazona	0		0	
Dinoseb-acetato	19	hojas encrespa- das	12	hojas quemadas
Paraquat	0		0	

Cuadro N° 6.- Efecto de los diferentes tratamientos de herbicidas sobre el rendimiento de grano, población a la cosecha.

Tratamiento	FRIJOL		MAIZ	
	Rendimiento Kg/ha	Población Pl/ha	Rendimiento Kg/ha	Población Pl/ha.
Linuron	2486 cd ¹⁾	36905 abc ¹⁾	1801 abc ¹⁾	33333 ab ¹⁾
Linuron	214 cd	21429 cd	1775 abc	30952 ab
Clorobromuron	279 bcd	27381 bcd	2788 a	37500 a
Alaclor	294 bcd	30357 bcd	1879 abc	34821 ab
Prometrina	n.e. ²⁾	n.e	n.e	n.e
Metabenzthiazuron	67 d	12798 d	1934 abc	33482 ab
Acifluorfen	215 ed	25893 cd	1047 bc	38095 a
Linuron + alaclor	451 abc	36607 abc	1997 abc	27083 b
Linuron + Pendimetalina	286 bcd	35417 abc	1292 abc	32143 ab
Prometrina + alaclor	226 cd	30952 bcd	1309 abc	32143 ab
Metabenzthiazuron + alaclor	281 bcd	27976 bcd	2190 abc	31250 ab
Clorobromuron + alaclor	393 abc	38839 abc	2472 ab	33036 ab
Acifluorfen	655 a	53571 a	2041 abc	31548 ab
Bentazona	574 ab	49107 ab	2225 ab	34524 ab
Dinoseb-acetato	370 abed	35168 abc	1701 abc	29911 ab
Paraquat	150 cd	25000 cd	1124 bc	35417 ab
Escarda	306 bed	32738 abed	2051 abc	34821 ab
Testigo	70 d	19345 ed	617 c	32143 ab

1) Los valores seguidos por la misma letra para cada parámetro evaluado, no difieren estadísticamente entre sí y según la prueba de rango múltiple de Duncan ($P=0.05$)

2) n.e. = no estudiado.

COMPARACION DE TRATAMIENTOS HERBICIDAS PRE Y POSTRASPLANTE EN Pinus montezumae Lamb. EN EL VIVERO FORESTAL DE CHAPINGO, MEXICO. 1982.
M. Orrantía¹, J. A. Torres², A. M. Fierros², H. Ramírez².

RESUMEN.

En el Vivero Experimental Forestal "El Ranchito", localizado dentro de los terrenos - del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, se estableció un ensayo de control de malezas en pino (Pinus montezumae Lamb.), probándose 4 herbicidas, dosis y mezclas de algunos de ellos, dos épocas de aplicación (PRE Y POSTRASPLANTE), así como 3 testigos, consistiendo un total de 27 tratamientos a evaluar y que fueron: atrazina (1.0 kg/ha) PRE*, atrazina (1.5 kg/ha) PRE, atrazina (2.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.5 kg/ha) PRE, prometrina (2.0 kg/ha) PRE, diuron (1.6 kg/ha) PRE, diuron (2.4 kg/ha) PRE, diuron (3.2 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor (1.25 + 1.25 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor (1.75 + 1.75 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor (2.25 + 2.25 kg/ha) PRE, además, todos los tratamientos herbicidas anteriores en época POSTRASPLANTE, testigo manual regional, testigo siempre enmalezado y testigo siempre limpio. El diseño experimental empleado fué bloques al azar con tres repeticiones. El tamaño de la unidad experimental consistió en 25 envases (plantitas) de pino. Analizando en forma integral los parámetros evaluados sobre control de malezas, fitotoxicidad al pino, altura de planta, diámetro a nivel del cuello, peso seco total, peso seco de la parte aérea, peso de la raíz y análisis económico, sobresalieron los siguientes tratamientos: prometrina (1.0 kg/ha) POST, prometrina (1.5 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) POST, atrazina (1.0 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.5 kg/ha) PRE y prometrina (1.0 kg/ha) PRE. Para los mismo parámetros evaluados, resultó mas eficiente la aplicación de los tratamientos herbicidas en época - postrasplante que en pretrasplante. En general, el mejor tratamiento consistió ser prometrina (1.0 kg/ha) POST.

INTRODUCCION.

Una de las áreas que ha venido tomando una gran importancia, dentro de la actividad - forestal en México, es la de reforestación.

La producción de los viveros es utilizada en los programas de reforestación que tienen el propósito fundamental de restaurar áreas forestales, proteger cuencas hidrográficas, conservar el suelo y el agua, establecer cortinas arboladas, formar macizos forestales y efectuar plantaciones en zonas urbanas.

Las plantas producidas en los viveros forestales son la materia prima con que trabajan todas las instituciones que realizan labores de reforestación. De la forma en que -- se realicen cada una de las actividades del proceso de producción de ellas, se tendrán plantas de menor o mejor condición para su uso.

Un aspecto que ha sido poco investigado en México es el control de malezas en el vivero forestal. Este aspecto reviste importancia ya que la maleza puede competir significativamente con la planta de interés por agua, luz, nutrientes, etc., llegando la maleza a cubrir a la especie forestal, reduciendo su ritmo de crecimiento y teniendo como consecuencia la producción de plantas de bajo talle, raquílicas y, por lo tanto, con mayor peligro de pérdida al momento de ser plantadas en las zonas a reforestar.

Tradicionalmente la medida mas general o común para solucionar el problema de competencia en los viveros forestales de México es el deshierbe manual; esta medida tiene como principal necesidad contar con personal suficiente en el momento adecuado para su realización, resultando este método caro y complicado. Otro problema que se tiene con el deshierbe manual es el peligro de dañar a la plantita de interés, cuando se extraen hierbas grandes del envase.

* PRE*- PRETRASPLANTE.

- 1) Profesor-Investigador, Cátedra de Control de Malezas, Depto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 56230.
- 2) Profesor-Investigador, Depto. de Bosques, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 56230.

Los objetivos del presente ensayo fueron determinar la eficiencia de varios tratamientos herbicidas en el control de malezas en camas de crecimiento de pino (Pinus montezumae Lamb.); planteado como una alternativa ante la práctica tradicional de deshierbe manual en los viveros forestales.

MATERIALES Y METODOS.

En mayo de 1983 se instaló un ensayo en el Vivero Experimental Forestal "El Ranchito" localizado dentro de los terrenos del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en pino (Pinus montezumae Lamb.), probándose 4 productos herbicidas, dosis y mezclas de algunos de ellos, dos épocas de aplicación (PRE y POSTRASPLANTE), así como 3 testigos, consistiendo en total de 27 tratamientos a evaluar. El diseño experimental empleado fue bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de la unidad experimental consistió en 25 envases (plantitas) de pino. Las características físico-químicas del sustrato utilizado en los envases y la relación de tratamientos empleados se muestran en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

La aplicación de herbicidas se realizó con un aspersor manual de pistola, con boquilla de cono lleno y un volumen de agua de 400 l/ha. Las aplicaciones de tratamientos herbicidas pretrasplante se realizaron el 19/V/82 y las de postrasplante el 25/V/82. En todos los casos las aplicaciones de herbicidas fueron hechas en preemergencia a la maleza y se aplicó un riego ligero después de cada aplicación. El trasplante de pino se realizó el 21/V/82, colocando una plantita de pino en cada envase de polietileno negro. El testigo regional se deshierbó manualmente cada mes. Se realizaron evaluaciones cuantitativas sobre: control de malezas 30, 90 y 150 dda; fitotoxicidad a pino 30, 90 y 150 dda; altura de planta 150 dda; diámetro a nivel del cuello 150 dda; peso seco total 150 dda; peso seco de la parte aérea 150 dda; peso seco de la raíz 150 dda y un análisis económico de los tratamientos empleados.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En forma general, en los análisis de varianza realizados se encontró diferencia significativa por efecto de tratamientos en todas las variables analizadas. Igualmente, en el análisis de varianza efectuado para detectar el efecto de los factores: herbicidas, dosis, época, y las diferentes interacciones entre ambos factores, se encontró un efecto significativo por concepto de dosis, herbicidas y época de aplicación para todas las variables dependientes.

A continuación, se presenta una breve discusión de los resultados obtenidos con las diferentes variables analizadas:

- Altura de planta.

En el análisis de varianza general para los valores obtenidos de la variable altura al final de experimento (5 meses) se encontró que hay diferencia estadística altamente significativa (1%) entre los tratamientos aplicados.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de la prueba de rangos múltiples de Duncan para esta variable, donde se puede observar que los tres testigos obtuvieron los promedios mayores en altura, lo que nos indica que existió cierto efecto de los herbicidas empleados para reducir el crecimiento en esta variable. En el mismo cuadro se pueden observar que los tratamientos en base a prometrina aplicados postrasplante (POST) se agrupan en forma sensible dentro de los mejores tratamientos, destacando la dosis de 1.0 kg/ha, incluido en el mismo grupo de los testigos. Se destaca también que los tratamientos en base a atrazina en POST, siguen a los anteriores. Los tratamientos que redujeron la altura fueron diuron 3.2 kg/ha en sus dos épocas de aplicación (PRE y POST). En general, se observa que los tratamientos aplicados postrasplante resultaron mejores que los pretrasplante.

- Diámetro a nivel del cuello.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró que hay diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos probados.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de la prueba de rangos múltiples de Duncan para esta variable, donde se observa que los testigos también obtuvieron los mejores resultados, lo que también muestra que los tratamientos herbicidas aplicados redujeron

en general el crecimiento de las plantas en esta variable. También se puede observar que el tratamiento prometrina 1.0 kg/ha POST tuvo buen comportamiento en esta variable. En forma general se puede observar que los tratamientos con base en atrazina en postrasplante obtuvieron buenos resultados, agrupándose en la parte superior del cuadro. De igual manera, de nuevo se aprecia que sobresalen los tratamientos aplicados en época postrasplante.

- Peso seco total.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos empleados.

En la prueba de rango múltiples de Duncan para esta variable mostrada en el Cuadro 6, se detecta que el tratamiento prometrina 1.0 kg/ha POST obtuvo el mayor valor en la media de esta variable, superando a los testigos. Se observa también que se obtuvieron mejores valores en la media de esta variable en casi todos los tratamientos aplicados en la época de postrasplante.

- Peso seco de la parte aérea.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos evaluados.

En el Cuadro 7, se muestran los resultados de la prueba de Duncan para esta variable, donde se observa que de nuevo el tratamiento con mejor media es prometrina 1.0 kg/ha POST. Igualmente, de nuevo sobresalen los tratamientos aplicados en época postrasplante como los mejores.

- Peso seco de la raíz.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos empleados.

En el Cuadro 8 se muestran los resultados de las pruebas de Duncan para esta variable, donde se observa que otra vez el tratamiento prometrina 1.0 kg/ha POST presentó el mayor peso seco de la raíz, seguido por el testigo siempre limpio y por atrazina 1.5 kg/ha PRE. Igualmente, se observa de nuevo que en general sobresalen los tratamientos en época postrasplante, aunque con menor diferencia o notoriedad que en las variables discutidas anteriormente.

Es necesario enfatizar la importancia que tiene el desarrollo de la raíz en el crecimiento de Pinus montezumae Lamb; debido al estado cespitoso que presenta esta especie durante sus primeras etapas de desarrollo.

- Control de malezas.

En el análisis de varianza general de la variable control de malezas para el primero, tercero y quinto mes de aplicados los tratamientos, se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos probados.

En el Cuadro 9 se muestran los resultados de la prueba de Duncan para la variable control de malezas al quinto mes, donde se observa que nueve de los tratamientos químicos presentaron un 100% de control de malezas, sobresaliendo los tratamientos a base de diuron en época postrasplante, atrazina + metolaclor PRE y POST y prometrina 2.0 kg/ha POST. Veinte de los tratamientos obtuvieron al final del ensayo un buen control de malezas superior al 95%. Prometrina 1.0 kg/ha POST brindó un control de malezas del 94%, el cual es aceptable, recordando que este tratamiento ha obtenido los mejores resultados en las otras variables analizadas anteriormente.

En general, todos los tratamientos químicos obtuvieron un control aceptable de malezas, superior al 90%. Es interesante observar que los tratamientos químicos que brindaron un control del 100%, afectaron en un mayor grado el crecimiento de los pinos, como se mostró al discutir las variables relacionadas con él.

Fitotoxicidad al pino.

204 En el análisis de varianza general de la variable control de malezas para el primero,

tercero y quinto mes de aplicados los tratamientos, se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos empleados.

En el Cuadro 10 se muestran los resultados de la prueba de Duncan para la variable fitotoxicidad al pino evaluada al quinto mes, donde se observa que once tratamientos químicos presentaron una fitotoxicidad superior del 50%, sobresaliendo los tratamientos en base a diuron y la mezcla de atrazina + metolaclor en sus dos épocas de aplicación. Solo cinco tratamientos herbicidas obtuvieron una fitotoxicidad baja (menor del 10%), sobresaliendo los tratamientos: atrazina 1.0 kg/ha POST, prometrina 2.0 kg/ha y 1.0 kg/ha POST, los cuales resultaron ser los mejores tratamientos.

- Tratamientos sobresalientes.

En el Cuadro 11 se agrupan los tratamientos que presentaron resultados satisfactorios en todas las variables analizadas, cumpliendo con los requisitos de un buen herbicida para controlar las malezas, baja o nula fitotoxicidad para el cultivo de interés, buen control de malezas, no reducir la producción del cultivo (altura, diámetro, peso seco, etc.) y ser económica su aplicación. Por lo anterior, se presentan como las mejores alternativas para ser usadas en el control de malezas en las camas de crecimiento de Pinus montezumae Lamb.

De los tratamientos químicos seleccionados, prometrina 1.0 kg/ha POST presenta valores en diámetro y altura que compiten con los testigos y en las variables de peso seco supera a los encontrados en los testigos, además tiene un control de malezas de 91%, 94% y 95% al 1°, 3° y 5° mes de aplicado respectivamente y la fitotoxicidad que presenta es de cero. Todas las características anteriores (aunadas al análisis económico) lo colocan en primer lugar para decidir su uso.

- Análisis económico.

En el Cuadro 12 se presentan los costos totales para cada tratamiento sobresaliente, señalado en el Cuadro 11. Cabe aclarar que estos costos totales se obtuvieron solo para el período que duró o se manejó el experimento (5 meses).

Es claro que los costos incurridos por el deshierbe manual son mucho mayores que los incurridos en el control químico durante los cinco meses que se manejó el experimento, por lo que se prefiere al empleo del control químico. De los tratamientos químicos, -- atrazina 1.0 kg/ha POST resultó ser el mas barato, no obstante, prometrina 1.0 kg/ha POST que resultó ser poco más caro, se prefiere recomendar este último tratamiento ya que los pinos presentan mejores características de crecimiento en este último tratamiento que en el primero.

- Discusión general.

En Pinus montezumae Lamb., los tratamientos químicos afectaron el crecimiento en altura y diámetro, por lo que los tres testigos superaron a los tratamientos químicos en estas dos variables. Esta relativa superación podría conducirnos a afirmar que no es conveniente la aplicación de los tratamientos químicos probados en el control de malezas y preferir el control manual regional o simplemente no deshierbar.

Lo anterior se contraargumenta, al recordar por un lado que el comportamiento en el -- crecimiento de P. montezumae no se manifiesta, en sus primeras etapas, manteniéndose en un estado cespitoso, para posteriormente crecer en altura y diámetro.

Por otro lado es importante recordar que P. montezumae, en esa primera etapa de crecimiento concentra su desarrollo a nivel de raíz por lo que la competencia es a nivel de rizosfera, por lo que se tendrá una mayor competencia en ese nivel al incrementar la presencia de malezas, reflejándose lo anterior en una disminución en el crecimiento de la raíz, teniendo con ello una reducción en el crecimiento en altura y diámetro en etapas posteriores.

La evaluación de peso seco de la raíz confirma lo anterior, recordando que en el caso del testigo siempre sucio (enmalezado), a pesar de una superioridad en altura y diámetro sobre los tratamientos químicos, al analizar peso seco de la raíz se observa, que este testigo presenta peso seco menor a varios tratamientos químicos.

Comparando los resultados obtenidos, con el testigo regional con los obtenidos en los tratamientos químicos que se presentan en el Cuadro 11 y teniendo como referencia los costos en que se incurren en cada uno de ellos, es preferible realizar el control químico

mico de malezas, ya que el realizarlo en forma manual (regional) se incurre en un costo demasiado elevado en comparación con el control químico.

CONCLUSIONES.

1. El desmalezado en las camas de crecimiento de pino es imprescindible, ya que si no se realiza el ritmo de crecimiento de los árbolitos se verá disminuido, repercutiendo esto en el éxito o fracaso que se tenga en el lugar de plantación definitiva.
2. El control manual de malezas resultó ser significativamente mas caro que el control químico, por lo que se recomienda incrementar el uso de éste segundo método de control.
3. Analizando en forma integral los parámetros evaluados sobre control de malezas, fitotoxicidad al pino, altura de planta, diámetro a nivel del cuello, peso seco total, peso seco de la parte aérea, peso seco de la raíz y análisis económico, sobresalieron los siguientes tratamientos: prometrina (1.0 kg/ha) POST, prometrina (1.5 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) POST, atrazina (1.0 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.5 kg/ha) PRE y prometrina (1.0 kg/ha) PRE.
4. Para los mismos parámetros evaluados, resultó mas eficiente la aplicación de los -- tratamientos herbicidas en época postrasplante que en pretrasplante.
5. En general, el mejor tratamiento consistió ser prometrina (1.0 kg/ha) POST.

BIBLIOGRAFIA.

1. AGPADA, A; et. al. 1975. Manual of reforestation and erosion control for the Philippines. German Agency for technical corporation. LTD. W. Germanu pp. 297-306.
2. ALDHOUS, J.R. 1972. Nursery practice. Forestry Commission Bulletin N° 93. pp. 92-106.
3. CHAUASSE, R.G. 1976. The use of herbicides in forestry in New Zealand. Simposium N° 18. New Forest Service pp. 9-35.
4. MACIAS, A.L. 1961. Reforestación, teoría y práctica. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México. 421 p.
5. PIMENTEL, L. 1973. Viveros, semilleros portátiles y el trasplante anticipado. Bosques. México 4-26 p.
6. SOCIEDAD FORESTAL MEXICANA, s.f. Instrucciones para el establecimiento de viveros - de árboles. México. 18 p.
7. STOECKELER, M.I. 1965. Conifer nursery practice in the Praise-Plains. Agriculture Handbook. 299. Issuca. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. pp. 34-36.
8. U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. ¹⁹⁷⁸ Plantas nocivas y como combatirlas. Trad. de M. Rodríguez de la T. Limusa. México. pp. 361-381.

CUADRO 1: Características físico-químicas del sustrato utilizado en los envases del experimento en el vivero forestal "El Ranchito". Chapingo, México. 1982.

TEXTURA	Arena	38.86
	Limo	30.8
	Arcilla	30.4
Clasificación Textural: Migajón Arcilloso		
pH		6.0
Conductividad eléctrica en Mhos/cm; relación 1.5		0.101
Materia Orgánica (%)		10.51
Capacidad de Intercambio Catiónico mg/100 gr		15.9
Sodio (ppm)		27.4
Potasio (ppm)		24.4

Datos reportados por el laboratorio de suelos del Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 1982.

CUADRO 2. Relación de tratamientos de control de malezas evaluados en Pinus montezumae Lamb. Vivero Experimental Forestal "El Ranchito". Universidad Autónoma Chapingo. 1982.

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION	
	kg/ha	p.c./ha	PINO	MALEZA
1. atrazina (GESAPRIM)	1.0	2.0 kg	PRE ¹	PRE ³
2. atrazina (GESAPRIM)	1.5	3.0 kg	PRE	PRE
3. atrazina (GESAPRIM)	2.0	4.0 kg	PRE	PRE
4. prometrina (GESAGARD)	1.0	2.0 kg	PRE	PRE
5. prometrina (GESAGARD)	1.5	3.0 kg	PRE	PRE
6. prometrina (GESAGARD)	2.0	4.0 kg	PRE	PRE
7. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	PRE	PRE
8. diuron (KARMEX)	2.4	3.0 kg	PRE	PRE
9. diuron (KARMEX)	3.2	4.0 kg	PRE	PRE
10. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.25 + 1.25	5.0 kg	PRE	PRE
11. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.75+ 1.75	7.0 kg	PRE	PRE
12. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	2.25+ 2.25	9.0 kg	PRE	PRE
13. atrazina (GESAPRIM)	1.0	2.0 kg	POST ²	PRE
14. atrazina (GESAPRIM)	1.5	3.0 kg	POST	PRE
15. atrazina (GESAPRIM)	2.0	4.0 kg	POST	PRE
16. prometrina (GESAGARD)	1.0	2.0 kg	POST	PRE
17. prometrina (GESAGARD)	1.5	3.0 kg	POST	PRE
18. prometrina (GESAGARD)	2.0	4.0 kg	POST	PRE
19. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	POST	PRE
20. diuron (KARMEX)	2.4	3.0 kg	POST	PRE
21. diuron (KARMEX)	3.2	4.0 kg	POST	PRE
22. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.25+ 1.25	5.0 kg	POST	PRE
23. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.75+ 1.75	7.0 kg	POST	PRE
24. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	2.25+ 2.25	9.0 kg	POST	PRE
25. Testigo manual regional				
26. Testigo siempre limpio (desmalezado)				
27. Testigo siempre enmalezado				

¹PRE.- PRETRASPLANTE

²POST.- POSTRASPLANTE

³PRE.- PREEMERGENCIA

CUADRO 3. Principales malezas presentes en el ensayo de control de malezas en Pinus montezumae Lamb. Vivero Experimental "El Ranchito". Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 1982.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
1. <u>Sonchus oleraceus</u> L.	MUELA DE CABALLO	COMPOSITAE
2. <u>Galinsoga parviflora</u> Cav.	ESTRELLITA	COMPOSITAE
3. <u>Lepidium virginicum</u> L.	LENTEJILLA	BRASSICACEAE
4. <u>Portulaca oleracea</u> L.	VERDOLAGA	PORTULACACEAE
5. <u>Lopezia</u> sp.	PERLITA	ONAGRACEAE
6. <u>Taraxacum officinale</u> Web.	DIENTE DE LEON	COMPOSITAE
7. <u>Rumex crispus</u> L.	LENGUA DE VACA	POLYGONACEAE
8. <u>Parthenium</u> sp	CONFITILLO	COMPOSITAE
9. <u>Geranium</u> sp	AGUJA DE PASTOR	GERANIACEAE
10. <u>Gaura coccinea</u> Nitt	PURPUREA	ONAGRACEAE
11. <u>Medicago denticulata</u> Willd.	CARRETILLA	LEGUMINOSAE
12. <u>Oxalis</u> spp	AGRITOS	OXALIDACEAE
13. <u>Setaria geniculata</u> Beauv.	Z. COLA DE ZORRA	GRAMINEAE
14. <u>Muhlenbergia</u> spp	ZACATON	GRAMINEAE
15. <u>Eragrostis</u> spp	ZACATE	GRAMINEAE
16. <u>Poa annua</u> L.	ZACATE AZUL, DE RATON	GRAMINEAE
17. <u>Bromus</u> sp	ZACATE	GRAMINEAE
18. <u>Stipa</u> sp	ZACATE FLECHILLA	GRAMINEAE
19. <u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	Z. GRAMA O BERMUDA	GRAMINEAE
20. <u>Cyperus</u> spp	COQUILLO	CYPERACEAE

CUADRO 4.- Pinus montezumae. Prueba de rangos múltiples de Duncan por --
tratamiento para la variable altura. Ensayo de control de ma
lezas. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A
Testigo siempre limpio	5.96 A
Testigo siempre enhierbado	5.93 A
Testigo regional	5.70 A
Prometrina 1.0 kg/ha POST	5.56 AB
Prometrina 2.0 kg/ha POST	4.73 BC
Prometrina 1.5 kg/ha POST	4.60 C
Atrazina 2.0 kg/ha POST	4.56 C
Atrazina 1.5 kg/ha POST	4.50 C
Atrazina + Metolaclor 225 + 2.25 kg/ha POST	4.50 C *
Diuron 1.6 kg/ha POST	4.33 C
Atrazina + Metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	4.26 CD
Atrazina 1.0 kg/ha POST	4.20 CD
Atrazina + Metolaclor 125 + 125 kg/ha POST	3.73 CDE
Atrazina + Metolaclor 225 + 2.25 kg/ha PRE	3.33 DEF
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	3.30 EFG
Diuron 2.4 kg/ha POST	3.23 FGH
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	3.13 FGH
Atrazina + Metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	3.10 FGH
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	3.03 FGH
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	2.83 FGH
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	2.83 FGH
Diuron 2.4 kg/ha PRE	2.73 FGH
Atrazina + Metolaclor 125 + 1.25 kg/ha PRE	2.73 FGH
Diuron 1.6 kg/ha PRE	2.60 GH
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	2.23 I
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.00 J
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.00 J

PRE = Pretrasplante

POST= Post-trasplante

CUADRO 5.- Pinus montezumae. Prueba de rangos múltiples de Duncan por -
tratamiento, para la variable diámetro. Ensayo de control de
malezas. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (M)
Testigo regional	3.03 A
Testigo siempre limpio	2.93 AB
Prometrina 1.0 kg/ha POST	2.90 AB
Testigo siempre enmalezado	2.73 ABC
Prometrina 2.0 kg/ha POST	2.46 BCD
Atrazina 1.5 kg/ha POST	2.36 BCDE
Atrazina 1.0 kg/ha POST	2.33 BCDE
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	2.30 CDEF
Atrazina 2.0 kg/ha POST	2.23 CDEF
Atrazina + Metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	2.20 CDEF
Atrazina + Metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	2.20 CDEF
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	2.16 CDEF
Diuron 1.6 kg/ha PRE	2.13 CDEF
Prometrina 1.5 kg/ha POST	2.13 CDEF
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	2.10 DEF
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	2.03 DEF
Atrazina + Metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	2.03 DEF
Diuron 1.6 kg/ha POST	2.03 DEF
Atrazina + Metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	1.96 DEFG
Diuron 2.4 kg/ha POST	1.93 DEFG
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	1.90 DEFG
Atrazina + Metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	1.90 EFG
Atrazina + Metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	1.76 EFG
Diuron 2.4 kg/ha PRE	1.70 EFG
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	1.63 FG
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.00 H
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.00 H

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante.

CUADRO 6.- Pinus montezumae. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable Peso Seco Total. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (gr)
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.8381 A
Testigo regional	0.67892B
Testigo siempre limpio	0.65042C
Atrazina + metolacior 225 + 2.25 kg/ha POST	0.6279 D
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.5642 E
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.5624 E
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.5362 F
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.5176 G
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.4994 H
Testigo siempre sucio	0.4749 I
Atrazina + Metolacior 1.75 + 1.75 kg/ha POST	0.4467 J
Atrazina + Metolacior 125 + 1.25 kg/ha POST	0.4045 K
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.3888 L
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.3760 M
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.3463 N
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.3458 N
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.3399 N
Atrazina + Metolacior 175 + 1.75 kg/ha PRE	0.3291 O
Atrazina + Metolacior 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.29687P
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.2962 P
Atrazina + Metolacior 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	0.2498 Q
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.2461 Q
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.2166 R
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.2137 R
Diuron 2.5 kg/ha POST	0.1936 S
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.0000 T
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.0000 T

PRE = Pretrasplante

POST= Post-trasplante.

CUADRO 7.- *Pinus montezumae*. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable Peso Seco de la parte aérea. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (gr).
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.5977 A
Testigo regional	0.5253 B
Atrazina + metolaclor 2.25 + 225 kg/ha POST	0.4459 C
Testigo siempre limpio	0.4408 C
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.4221 D
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.4060 E
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.3940 F
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.3506 G
Testigo siempre sucio	0.3454 G
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.3352 H
Atrazina + metolaclor 175 + 1.75 kg/ha POST	0.3241 I
Atrazina + metolaclor 125 + 1.25 kg/ha POST	0.3037 J
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.2532 K
Atrazina + metolaclor 175 + 1.75 kg/ha PRE	0.2261 L
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.2243 L
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.2190 L
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.1984 M
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.1919 M
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.1603 N
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.1492 O
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	0.1452 OP
Diuron 2.4 kg/ha POST	0.1412 PQ
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.1395 PQ
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.1339 Q
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.1089 R
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.0000 S
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.0000 S

PRE = Pretrasplante

POST= Post-trasplante

CUADRO 8.- Pinus montezumae. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable Peso Seco de Rafz. Ensayo de control de malezas en el vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (gr)
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.24031 A
Testigo siempre limpio	0.20960 B
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.19714 C
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	0.18192 D
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.1669 E
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.16419 E
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.15642 F
Testigo regional	0.15355 FG
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.15176 G
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.14217 H
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.14199 H
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.14157 H
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.13588 I
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.13564 I
Testigo siempre sucio	0.12958 J
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.12669 JK
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	0.12261 K
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.10657 L
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	0.10539 LM
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.10497 LM
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.10487 LM
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	0.10468 LM
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	0.10079 M
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.08287 N
Diuron 2.6 kg/ha POST	0.05241 O
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.000 P
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.000 P

PRE = Pretrasplante

POST= Post-trasplante

CUADRO 9.- *Pinus montezumae*. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable control al quinto mes. Ensayo de Control de malezas en el vivero forestal "El Ranchito". Chapingo, México. 1982.

T R A T A M I E N T O	MEDIA (%)	
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	100	A
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	100	A
Prometrina 2.0 kg/ha POST	100	A
Diuron 1.6 kg/ha POST	100	A
Diuron 2.4 kg/ha POST	100	A
Diuron 3.2 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	100	A
Testigo regional	100	A
Testigo siempre limpio	100	A
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	99	AB
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	98.6	AB
Diuron 3.2 kg/ha PRE	98.6	AB
Atrazina 2.0 kg/ha POST	98.6	AB
Prometrina 1.5 kg/ha POST	98.6	AB
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	98.3	AB
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	98.3	AB
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	98.3	AB
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	97.6	AB
Diuron 2.4 kg/ha PRE	96.6	ABC
Diuron 1.6 kg/ha PRE	96.0	ABC
Atrazina 1.5 kg/ha POST	96.0	ABC
Prometrina 1.0 kg/ha POST	94.0	ABC
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	93.6	BC
Atrazina 1.0 kg/ha POST	93.6	C
Testigo siempre sucio	00.00	C

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 10.- Pinus montezumae. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable fitotoxicidad al quinto mes de la aplicación. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapin go, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (%)
Diuron 3.2 kg/ha PRE	100 A
Diuron 3.2 kg/ha POST	95.33 AB
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.5 kg/ha PRE	94.33 AB
Diuron 2.4 kg/ha PRE	93.66 AB
Diuron 2.4 kg/ha POST	87.33 BC
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 PRE	78.33 CD
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 PRE	69.33 DE
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 POST	66.00 EF
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 POST	63.66 EF
Diuron 1.6 kg/ha PRE	60.00 EF
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	57.00 F
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	41.33 G
Diuron 1.6 kg/ha POST	28.33 H
Atrazina 2.0 kg/ha POST	22.00 HI
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	20.33 HIJ
Atrazina 1.5 kg/ha POST	17.66 HIJ
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	16.33 IJ
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	12.66 IJK
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	12.33 IJK
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	8.66 JKL
Prometrina 1.5 kg/ha POST	4.33 KL
Atrazina 1.0 kg/ha POST	3.00 KL
Prometrina 2.0 kg/ha POST	1.33 KL
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.00 L
Testigo regional	0.00 L
Testigo siempre limpio	0.00 L
Testigo siempre sucio	0.00 L

CUADRO 11.- Pinus montezumae. Tratamientos sobresalientes en Ensayo de Control de Malezas en Vivero Forestal. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Peso seco total (gr)	Peso seco parte aérea	Peso seco raíz (gr)	Control 1º (%)	Control 3º (%)	Control 5º (%)	Fitot. 1º (%)	Fitot. 3º (%)	Fitot. 5º (%)
Testigo siempre limpio	5.96	2.93	0.6789	0.5253	0.1535	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Testigo regional	5.70	3.03	0.6504	0.4408	0.2096	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Prometrina 1.0 kg/ha POST	5.56	2.90	0.8381	0.5977	0.2403	91.6	95.00	94.00	0.00	0.00	0.00
Prometrina 1.5 kg/ha POST	4.60	2.13	0.5642	0.4221	0.1419	100	96.00	98.00	4.30	4.30	4.30
Prometrina 2.0 kg/ha POST	4.73	2.46	0.5362	0.3940	0.1421	100	97.00	100	0.00	0.00	0.00
Atrazina 1.0 kg/ha POST	4.20	2.33	0.3888	0.2532	0.1356	93.00	92.00	93.00	0.00	0.00	3.00
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	2.83	2.16	0.3399	0.1984	0.1415	100	93.00	97.00	7.00	12.00	12.00
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	3.13	2.03	0.3760	0.2234	0.1517	85.00	92.33	99.00	4.30	10.00	12.00
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	3.30	2.10	0.3458	0.2190	0.1266	78.00	85.00	93.60	7.30	8.60	8.60

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 12.- Costos por Control de Malezas en Pinus montezumae.

T R A T A M I E N T O	Costo Total de aplicación por hectárea (pesos) en <u>Pinus montezumae</u> (Dic.1982)		
	Costos de operación	Costos de mate- riales y equi- po	Costos tota les.
Testigo regional	244,200	0.00	244,200
Prometrina 1.0 kg/ha POST	550	6,255.85	6,805.85
Prometrina 1.5 kg/ha POST	550	6,621.85	7,171.85
Prometrina 2.0 kg/ha POST	550	6,987.85	7,537.85
Atrazina 1.0 kg/ha POST	550	5,973.85	6,523.85*
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	550	6,973.85	7,537.85
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	550	6,621.85	7,171.85
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	550	6,225.85	6,805.85

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

* Tratamiento más barato.

COMPARACION DE TRATAMIENTOS HERBICIDAS PRE Y POSTRASPLANTE
EN Pinus pseudostrobus Lindl. EN EL VIVERO FORESTAL DE CHA
PINGO, MEXICO. 1982. M. Orrantia¹, J. A. Torres², A. M.
Fierros², H. Ramírez².

RESUMEN.

En el vivero Experimental Forestal "El Ranchito" localizado dentro de -- los terrenos del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, se estableció un ensayo de control de malezas en pino (Pinus pseudostrobus Lindl.), probándose 4 herbicidas, dosis y mezclas de algunos de --- ellos, dos épocas de aplicación (PRE y POSTRASPLANTE), así como 3 testigos, consistiendo en total de 27 tratamientos a evaluar y que fueron: atrazina (1.0 kg/ha) PRE*, atrazina (1.5 kg/ha) PRE, atrazina (2.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.0 kg/ha) PRE, prometrina (1.5 kg/ha) PRE, prome-- trina (2.0 kg/ha) PRE, diuron (1,6 kg/ha) PRE, diuron (2.4 kg/ha) PRE, diuron (3.2 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor (1.25 + 1.25 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor (1.75 + 1.75 kg/ha) PRE, atrazina + metolaclor -- (2.25 + 2.25 kg/ha) PRE, además, todos los tratamientos herbicidas ante-- riores en época POSTRASPLANTE, testigo manual regional, testigo siempre enmalezado y testigo siempre limpio. El diseño experimental empleado -- fue bloques al azar con tres repeticiones. El tamaño de la unidad experi-- mental consistió en 25 envases (plantitas) de pino. Analizando en for-- ma integral los parámetros evaluados sobre control de malezas, fitotoxi-- cidad al pino, altura de planta, diámetro a nivel del cuello, peso seco total, peso seco de la parte aérea, peso de la raíz y análisis económico, sobresalieron los siguientes tratamientos: prometrina (1.5 kg/ha) POST, atrazina (1.5 kg/ha) POST, prometrina (1.0 kg/ha) POST, atrazina (2.0 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) POST, prometrina (1.0 kg/ha) PRE, atrazina (1.0 kg/ha) POST y prometrina (1.5 kg/ha) PRE. Para los mismos parámetros evaluados, resultó más eficiente la aplicación de los trata-- mientos herbicidas en época posttrasplante que en pretrasplante. En gene-- ral, los mejores tratamientos consistieron ser prometrina (1.0 kg/ha) POST y atrazina (2.0 kg/ha) POST.

INTRODUCCION.

En los viveros forestales, la presencia de maleza, ocasiona una fuerte competencia por nutrientes, agua y luz. Si ellas no son removidas a -- tiempo, pueden suprimir a la planta de interés económico, dado que -- usualmente son mas vigorosas y de mayor crecimiento (1).

Aún cuando las malas hierbas y sus problemas son los mismos para el vi-- verista que para el agricultor, el alto valor de sus tierras, los altos costos de producción de las plantas en los viveros y la alta probabili-- dad de favorecer su extensión, exigen que tomen medidas para su combate siempre que se presenten (6).

Para el control de plantas nocivas en las áreas de vivero, se emplean - combinaciones de eliminación manual, escardas y agentes químicos. La costosa eliminación manual puede servir de método primario de control so-- lo cuando la densidad de las plantas nocivas es baja. Cuando hay gran-- des poblaciones en general es preferible eliminarlas con herbicidas, ya que este método es menos costoso, más rápido y no requiere la manipula-- ción de grandes cuadrillas de escardadores (9).

* PRE.- PRETRASPLANTE

1) Profesor-Investigador, Cátedra de Control de Malezas, Depto. de Parasitología Agríco-- cola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 56230.

2) Profesor-Investigador, Depto. de Bosques, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 56230.

Con los adelantos obtenidos en control de malezas mediante herbicidas - en la agricultura, las instituciones de investigación forestal en el extranjero han trabajado intensamente en este tema durante las dos últimas décadas; se han probado diferentes herbicidas que son capaces de reducir la maleza presente en los viveros, resultando ser una práctica más económica que los otros métodos. El problema es encontrar herbicidas - que sean de fácil aplicación y actúen selectivamente destruyendo solo - las malezas, sin dañar las plantitas de interés.

Los objetivos del presente ensayo fueron determinar la eficiencia de varios tratamientos herbicidas en el control de malezas en camas de crecimiento de pino (Pinus pseudostrobus Lindl.), planteado como una alternativa ante la práctica tradicional de deshierbe manual en los viveros forestales.

MATERIALES Y METODOS.

En mayo de 1983 se instaló un ensayo en el vivero experimental forestal "El Ranchito" localizado dentro de los terrenos del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en pino (Pinus pseudostrobus Lindl.) probándose 4 productos herbicidas, dosis y mezclas de algunos de ellos, dos épocas de aplicación (PRE Y POSTRASPLANTE), así como 3 testigos, consistiendo en total de 27 tratamientos a evaluar. El diseño experimental empleado fue bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de la unidad experimental consistió en 25 envases (plantitas) de pino. Las características físico-químicas del sustrato utilizado en los envases y la relación de tratamientos empleados se muestran en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

La aplicación de herbicidas se realizó con un aspersor manual de pistola, con boquilla de cono lleno y un volumen de agua de 400 l/ha. Las aplicaciones de tratamientos herbicidas pretrasplante se realizaron el 19-V-82 y las de postrasplante el 25-V-82. En todos los casos las aplicaciones de herbicidas fueron hechas en preemergencia a la maleza y se proporcionó un riego ligero después de cada aplicación. El trasplante de pino se realizó el 21-V-82, colocando una plantita de pino en cada envase de polietileno negro. El testigo regional se deshierbó manualmente cada mes. Se realizaron evaluaciones cuantitativas sobre: control de malezas 30, 90 y 150 dda; fitotoxicidad a pino 30, 90 y 150 dda; altura de planta 150 dda; diámetro a nivel del cuello 150 dda; peso seco total 150 dda; peso seco de la parte aérea 150 dda; peso seco de la raíz 150 dda y un análisis económico de los tratamientos empleados.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En forma general, en los análisis de varianza realizados se encontró diferencia significativa por efecto de tratamientos en todas las variables analizadas. Igualmente, en el análisis de varianza efectuado para detectar el efecto de los factores: herbicidas, dosis, época y las diferentes interacciones entre ambos factores, se encontró un efecto significativo por concepto de dosis, herbicidas y época de aplicación para todas las variables dependientes.

A continuación, se presenta una breve discusión de los resultados obtenidos con las diferentes variables analizadas:

- Altura de planta.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró que existe una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos empleados al nivel del 1%.

La prueba de rangos múltiples de Duncan para esta variable se presenta en el Cuadro 4, de donde se puede señalar que el tratamiento prometrina 1.5 kg/ha POST presentó la mayor altura media. Atrazina 1.5 kg/ha POST y prometrina 1.0 kg/ha POST ocupan el segundo lugar en esta variable, obteniendo medias estadísticamente iguales. Diuron aplicado tanto en PRE

como en POST disminuyó fuertemente el crecimiento en altura de esta especie de pino.

- Diámetro a nivel del cuello.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró que hay diferencia significativa entre los tratamientos aplicados.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados de la prueba de Duncan para esta variable, donde podemos observar que el tratamiento que obtuvo el mayor diámetro fue la mezcla de atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE. En segundo lugar se encuentra el tratamiento atrazina 2.0 kg/ha POST. Al igual que en la variable altura, en esta variable se tuvieron un buen número de tratamientos (seis) que superan al testigo siempre limpio por lo que se tienen buenas alternativas para el control de malezas. En forma general se observa que los herbicidas prometrina y atrazina ambos aplicados en POST se ubican en primer término para esta variable.

- Peso seco total.

En el análisis de varianza general para esta variable se detectó diferencia altamente significativa entre los tratamientos probados.

La prueba de rangos múltiples de Duncan para esta variable se presenta en el Cuadro 6, donde podemos observar que 20 de los tratamientos químicos obtuvieron un mejor peso seco total que los testigos. Atrazina 2.0 kg/ha POST obtuvo la mayor media en peso seco total, recordando que sus resultados en las variables altura y diámetro son satisfactorios, lo cual lo colocan en buena situación para ser recomendada. El tratamiento atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE y prometrina 2.0 kg/ha PRE también presentan buenos resultados en los valores para esta variable.

- Peso seco de la parte aérea.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados.

En el Cuadro 7 se muestran los resultados de la prueba de Duncan para esta variable, donde se observa que los tres testigos utilizados obtuvieron el menor peso seco absoluto, en forma relativa, las medias de los testigos son estadísticamente iguales a las de todos los tratamientos químicos, excepto a las de diuron 3.2 kg/ha POST y atrazina 2.0 kg/ha PRE, cuyas medias fueron mayores. Atrazina resalta de nuevo como el mejor tratamiento, con una mayor posibilidad de ser recomendado.

- Peso seco de la raíz.

En el análisis de varianza general para esta variable se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos empleados.

Los resultados de la prueba de Duncan para esta variable se muestran en el Cuadro 8, donde se observa que atrazina 2.0 kg/ha POST, al igual que en el peso seco total obtuvo el mejor valor en la media de esta variable. En este mismo cuadro se puede observar que los primeros lugares están ocupados por los tratamientos atrazina 2.0 kg/ha POST, prometrina 2.0 kg/ha PRE y prometrina 1.0 kg/ha POST.

- Control de malezas.

En el análisis de varianza general para esta variable al primero, tercero y quinto mes de aplicados los tratamientos, se encontró una diferencia significativa al nivel 1% entre los tratamientos probados.

En el Cuadro 9 se muestran los resultados de la prueba de Duncan para esta variable al quinto mes de aplicados los tratamientos, donde podemos apreciar que al final del ensayo los veinticuatro tratamientos químicos obtuvieron un control de malezas superior al 90%. La mezcla de atrazina + metolaclor en sus tres dosis y dos épocas de aplicación obtuvo un control del 100%, al igual que atrazina en sus tres dosis en postrasplante, diuron en sus tres dosis en postrasplante y prometrina en sus tres dosis en postrasplante.

Prometrina 1.5 kg/ha POST sobresale, hasta el momento como el mejor tratamiento, ya que obtuvo el mejor diámetro, altura y un buen control al primero, tercero y quinto mes (100, 99 y 99% respectivamente).

La mezcla de atrazina + metolaclor, y diuron, se observa que en general obtuvieron un buen control de malezas, pero tuvieron la desventaja de que redujeron el crecimiento de los pinos.

- Fitotoxicidad al pino.

En el análisis de varianza general para esta variable al primero, tercero y quinto mes de aplicados los tratamientos, se presentó diferencia significativa por efecto de los tratamientos evaluados.

Los resultados de la prueba de Duncan para esta variable al quinto mes de aplicados los tratamientos, se muestran en el Cuadro 10, donde podemos observar que los tratamientos con diuron en sus tres dosis en pretrasplante, diuron 2.4 y 3.2 kg/ha POST, la mezcla de atrazina + metolaclor en sus tres dosis en PRE y atrazina 2.0 kg/ha PRE, resultaron ser los tratamientos más fitotóxicos durante todo el ensayo (arriba del 50%).

Diuron aplicado en PRE provocó la mayor fitotoxicidad (87%). La mezcla de atrazina + metolaclor aplicado en PRE sigue en fitotoxicidad. En general se presentó mayor fitotoxicidad de los herbicidas cuando fueron aplicados en pretrasplante.

Los tratamientos con menor fitotoxicidad (menor del 10%) fueron: atrazina en sus tres dosis aplicado en postrasplante, prometrina en sus tres dosis en postrasplante y prometrina 1.0 kg/ha en pretrasplante.

- Tratamientos sobresalientes.

En el Cuadro 11 se agrupan los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados en todas las variables, los cuales satisfacen las características que debe tener un buen tratamiento para controlar las malezas: baja o nula fitotoxicidad para el cultivo de interés, buen control de malezas, no reducir la producción del cultivo (altura, diámetro, peso seco, etc.) y ser económica su aplicación. Por lo anterior, se presentan como las mejores alternativas para ser usadas en el control de malezas en las camas de crecimiento de Pinus pseudostrobus Lindl.

En base a lo anterior observamos que los mejores tratamientos corresponden ser prometrina 1.0 kg/ha POST, atrazina 2.0 kg/ha POST, prometrina 1.5 kg/ha POST y atrazina 1.5 kg/ha POST, siendo ligeramente superiores los dos primeros tratamientos en su comportamiento general.

- Análisis económico.

En el Cuadro 12 se presentan los costos totales para cada tratamiento sobresaliente, señalado en el Cuadro 11. Cabe indicar que estos costos totales se obtuvieron solo para el período que duró o se manejó el experimento (5 meses).

Es claro que los costos incurridos por el deshierbe manual son mucho mayores que los incurridos en el control químico durante los cinco meses que se manejó el experimento, por lo que se prefiere el empleo del control químico. El tratamiento más barato es atrazina 1.0 kg/ha

Existe una diferencia reducida en costos entre los tratamientos atrazina 1.5 kg/ha POST, prometrina 1.0 kg/ha POST y PRE y atrazina 2.0 kg/ha POST.

CONCLUSIONES.

1. El desmalezado en las camas de crecimiento de pino es imprescindible ya que si no se realiza el ritmo de crecimiento de los arbolitos se verá disminuido, repercutiendo esto en el éxito o fracaso que se tenga en el lugar de plantación definitiva.
2. El control manual de malezas resultó ser significativamente mas caro que el control químico, por lo que se recomienda incrementar el uso de este segundo método de control.
3. Analizando de manera integral las variables evaluadas sobre control de malezas, fitotoxicidad al pino, altura de planta, diámetro a nivel del cuello, peso seco total, peso seco de la parte aérea, peso seco de la raíz y análisis económico, sobresalieron los siguientes tratamientos: prometrina (1.5 kg/ha) POST, atrazina (1.5 kg/ha) POST, prometrina (1.0 kg/ha) POST, atrazina (2.0 kg/ha) POST, prometrina (2.0 kg/ha) POST, prometrina (1.0 kg/ha) PRE, atrazina (1.0 kg/ha) POST y prometrina (1.5 kg/ha) PRE.
4. Para las mismas variables evaluadas, resultó mas eficiente la aplicación de los tratamintos herbicidas en época postrasplante que en pretrasplante.
5. En general, los mejores tratamientos consistieron ser prometrina (1.0 kg/ha) POST y atrazina (2.0 kg/ha) POST.

BIBLIOGRAFIA.

1. AGPADA, A., et. al., 1975. Manual of reforestation and erosion control for the Philippines. German Agency for technical corporation. LTD. W. Germany pp. 297-306.
2. ALDHOUS, J.R. 1972. Nursery practice. Forestry Commision. Bulletin N° 93. pp. 92-106.
3. CHAVASSE, R.G. 1976. The use of herbicides in forestry in New Zealand Simposium N° 18. New Forest Service pp. 9-35.
4. MACIAS, A.L. 1961. Reforestacion, teoría, práctica. Secretarfa de -- Agricultura y Ganaderia. México. 421 p.
5. PIMENTEL, L. 1973. Viveros semilleros portátiles y el trasplante anticipado. Bosques. México 4-26 p.
6. ROBBINS, W.W., et. al. 1955. Destrucción de malas hierbas. Trad. de M. Rodríguez de la T. UTEHA. México pp. 454-457.
7. SOCIEDAD FORESTAL MEXICANA, s.f. Instrucciones para el establecimiento de viveros de árboles. México. 18 p.
8. STOECKELER, M.I. 1965. Conifer nursery practice in the prairie-plains. Agriculture Handbook. 299. Issuca. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. pp. 34-36.
9. U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Trad. de M. Rodríguez de la T. Limusa. México. pp. 361-381.

CUADRO 1. Características físico-químicas del sustrato utilizado en los envases del experimento en el vivero forestal "El Ranchito". Chapingo, México. 1982.

TEXTURA	Arena	38.86
	Limo	30.8
	Arcilla	30.4
Clasificación Textural; Migajón Arcilloso		
pH		6.0
Conductividad eléctrica en Mhos/cm; relación 1:5		0.101
Materia orgánica (%)		10.51
Capacidad de Intercambio Catiónico mg/100 gr		15.9
Sodio (ppm)		27.4
Potasio (ppm)		24.4

Datos reportados por el laboratorio de suelos del Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 1982.

CUADRO 2. Relación de tratamientos de control de malezas evaluados en Pinus pseudostrobus Lindl. Vivero Experimental Forestal "El Ranchito". Universidad Autónoma Chapingo. 1982.

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION	
	kg/ha	p.c./ha	PINO	MALEZA
1. atrazina (GESAPRIM)	1.0	2.0 kg	PRE ¹	PRE ³
2. atrazina (GESAPRIM)	1.5	3.0 kg	PRE	PRE
3. atrazina (GESAPRIM)	2.0	4.0 kg	PRE	PRE
4. prometrina (GESAGARD)	1.0	2.0 kg	PRE	PRE
5. prometrina (GESAGARD)	1.5	3.0 kg	PRE	PRE
6. prometrina (GESAGARD)	2.0	4.0 kg	PRE	PRE
7. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	PRE	PRE
8. diuron (KARMEX)	2.4	3.0 kg	PRE	PRE
9. diuron (KARMEX)	3.2	4.0 kg	PRE	PRE
10. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.25+ 1.25	5.0 kg	PRE	PRE
11. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.75+ 1.75	7.0 kg	PRE	PRE
12. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	2.25+ 2.25	9.0 kg	PRE	PRE
13. atrazina (GESAPRIM)	1.0	2.0 kg	POST ²	PRE
14. atrazina (GESAPRIM)	1.5	3.0 kg	POST	PRE
15. atrazina (GESAPRIM)	2.0	4.0 kg	POST	PRE
16. prometrina (GESAGARD)	1.0	2.0 kg	POST	PRE
17. prometrina (GESAGARD)	1.5	3.0 kg	POST	PRE
18. prometrina (GESAGARD)	2.0	4.0 kg	POST	PRE
19. diuron (KARMEX)	1.6	2.0 kg	POST	PRE
20. diuron (KARMEX)	2.4	3.0 kg	POST	PRE
21. diuron (KARMEX)	3.2	4.0 kg	POST	PRE
22. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.25+ 1.25	5.0 kg	POST	PRE
23. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	1.75+ 1.75	7.0 kg	POST	PRE
24. atrazina + (PRIMAGRAM) metolaclor	2.25+ 2.25	9.0 kg	POST	PRE
25. Testigo manual regional				
26. Testigo siempre limpio (desmalezado)				
27. Testigo siempre enmalezado				

¹ PRE.- PRETRASPLANTE

² POST.- POSTRASPLANTE

³ PRE.- PREEMERGENCIA

CUADRO 3. Principales malezas presentes en el ensayo de control de malezas en Pinus pseudostrobus Lindl. Vivero Experimental "El Ranchito". Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, 1982.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
1. <u>Sonchus oleraceus</u> L.	MUELA DE CABALLO	COMPOSITAE
2. <u>Galinsoga parviflora</u> Cav.	ESTRELLITA	COMPOSITAE
3. <u>Lepidium virginicum</u> L.	LENTEJILLA	BRASSICACEAE
4. <u>Portulaca oleracea</u> L.	VERDOLAGA	PORTULACACEAE
5. <u>Lopezia</u> sp.	PERLITA	ONAGRACEAE
6. <u>Taraxacum officinale</u> Web	DIENTE DE LEON	COMPOSITAE
7. <u>Rumex crispus</u> L.	LENGUA DE VACA	POLYGONACEAE
8. <u>Parthenium</u> sp	CONFITILLO	COMPOSITAE
9. <u>Geranium</u> sp	AGUJA DE PASTOR	GERANIACEAE
10. <u>Gaura coccinea</u> Nitt	PURPUREA	ONAGRACEAE
11. <u>Medicago denticulata</u> Willd.	CARRETILLA	LEGUMINOSAE
12. <u>Oxalis</u> spp	AGRITOS	OXALIDACEAE
13. <u>Setaria geniculata</u> Beauv.	Z. COLA DE ZORRA	GRAMINEAE
14. <u>Muhlenbergia</u> spp	ZACATON	GRAMINEAE
15. <u>Eragrostis</u> spp	ZACATE	GRAMINEAE
16. <u>Poa annua</u> L.	ZACATE AZUL, DE RATON	GRAMINEAE
17. <u>Bromus</u> sp	ZACATE	GRAMINEAE
18. <u>Stipa</u> sp	ZACATE FLECHILLA	GRAMINEAE
19. <u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	Z. GRAMA O BERMUDA	GRAMINEAE
20. <u>Cyperus</u> spp	COQUILLO	CYPERACEAE

CUADRO 4. Pinus pseudostrabus. Prueba de rangos múltiples de Duncan - para la variable altura. Ensayo de control de malezas en vi-
vero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (cm)
Prometrina 1.5 kg/ha POST	5.90 A
Atrazina 1.5 kg/ha POST	4.66 B
Prometrina 1.0 kg/ha POST	4.50 BC
Atrazina 2.0 kg/ha POST	4.26 BCD
Prometrina 2.0 kg/ha POST	4.23 BCD
Testigo siempre sucio	4.23 BCD
Testigo siempre limpio	4.20 BCD
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	4.13 BCDE
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	4.03 BCDEF
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	4.00 BCDEF
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	3.96 BCDEF
Diuron 1.6 kg/ha POST	3.83 BCDEFG
Diuron 1.6 kg/ha PRE	3.80 BCDEFG
Atrazina 1.0 kg/ha POST	3.66 BCDEFG
Testigo regional	3.63 BCDEFG
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	3.63 BCDEFG
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	3.60 CDEFG
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	3.53 CDEFG
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	3.53 CDEFG
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	3.46 CDEFG
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	3.43 CDEFG
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	3.40 DEFG
Diuron 2.4 kg/ha POST	3.20 DEFG
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	3.10 EFG
Diuron 2.4 kg/ha PRE	3.03 FG
Diuron 3.2 kg/ha POST	2.80 G
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.00 H

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 5. Pinus pseudostrobus. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable diámetro. Ensayo de control de malezas en vivero forestal. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (mm)
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	2.10 A
Atrazina 2.0 kg/ha POST	2.06 AB
Prometrina 1.0 kg/ha POST	2.03 AB
Prometrina 1.5 kg/ha POST	2.03 AB
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	2.03 AB
Prometrina 1.0 kg/ha POST	2.00 ABCD
Testigo siempre limpio	2.00 ABCD
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	1.93 ABCDE
Atrazina 1.0 kg/ha POST	1.90 ABCDE
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	1.86 ABCDE
Atrazina 1.5 kg/ha POST	1.86 ABCDE
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	1.83 ABCDE
Testigo siempre sucio	1.80 ABCDE
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	1.76 ABCDE
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	1.76 ABCDE
Diuron 1.6 kg/ha PRE	1.73 ABCDE
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	1.73 ABCDE
Testigo regional	1.73 ABCDE
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	1.70 ABCDE
Diuron 3.2 kg/ha POST	1.60 ABCDE
Atrazina 1.5 kg/ha POST	1.63 ABCDE
Diuron 2.4 kg/ha POST	1.56 BCDE
Diuron 1.6 kg/ha POST	1.53 CDE
Diuron 2.4 kg/ha PRE	1.50 DE
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	1.43 E
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	1.43 E
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.00 F

PRE = Pretrasplante

POST= Post-trasplante

CUADRO 6. Pinus pseudostrobus. Prueba de Rango Múltiple de Duncan -- para las variables peso seco total. Ensayo de control de malezas en el vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (grs)
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.0033733 A
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.0029800 B
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.0028288 BC
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.0027167 BC
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.0026633 CDE
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.0025833 DE
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.0025033 EF
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.0023933 FG
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.0022733 G
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	0.0022500 GH
Diuron 2.4 kg/ha POST	0.0028867 HI
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	0.0020163 IJ
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.0019633 IJK
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.0019400 IJKL
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.0018967 JKL
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.0018900 JKL
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	0.0018400 JKL
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	0.0018333 KL
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	0.0017800 L
Testigo siempre limpio	0.0016100 L
Testigo regional	0.0015667 MN
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.0015367 MN
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.0015267 MN
Testigo siempre sucio	0.0014500 MN
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.0014200 N
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.0012500 O
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.0000000 P

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 7. Pinus pseudostrobus. Prueba de rango múltiple de Duncan - para la variable peso seco parte aérea. Ensayo de control de malezas en el vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (grs)
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.0089867 A
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.0047000 B
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.0022803 C
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.0020833 C
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.0018833 C
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.0018537 C
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.0017420 C
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.0017023 C
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.0016803 C
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.0016550 C
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.0014767 C
Diuron 2.4 kg/ha POST	0.0014000 C
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.0013900 C
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	0.0013787 C
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.0013543 C
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.0013400 C
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	0.0012823 C
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	0.0012553 C
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.0012500 C
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	0.0012500 C
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	0.0012333 C
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.0011767 C
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.0010787 C
Testigo siempre limpio	0.0010443 C
Testigo regional	0.0009963 C
Testigo siempre sucio	0.0008667 C
Diuron 3.2 kg/ha PRE	0.00000 D

CUADRO 8. Pinus pseudostrobus. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable peso seco de la raíz. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (grs)
Atrazina 2.0 kg/ha POST	0.001083 A
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	0.0009753 AB
Prometrina 1.0 kg/ha POST	0.0009233 AB
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	0.0008466 ABC
Prometrina 1.5 kg/ha POST	0.0003388 ABC
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	0.0008733 ABC
Diuron 1.6 kg/ha PRE	0.0008333 ABCD
Prometrina 2.0 kg/ha POST	0.0007633 ABCDE
Diuron 1.6 kg/ha POST	0.0007466 BCDE
Diuron 3.2 kg/ha POST	0.0007366 BCDE
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	0.0007340 BCDE
Diuron 2.4 kg/ha POST	0.0006883 CDEF
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	0.0006466 DEFG
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	0.0005853 EFG
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	0.0005833 EFG
Testigo regional	0.0005800 EFG
Testigo siempre limpio	0.0005686 EFG
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	0.0005466 EFGH
Atrazina 1.0 kg/ha POST	0.0005023 FGH
Testigo siempre sucio	0.0004966 FGH
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	0.0004866 FGH
Diuron 2.4 kg/ha PRE	0.0004500 GHI
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	0.0003400 HI
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	0.0002633 IJ
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	0.0002440 IJ
Atrazina 1.5 kg/ha POST	0.001040 I
Diuron 3.2 kg/ha PRE	

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 9. Pinus pseudostrobus. Prueba de rangos múltiples de Duncan - para la variable control de malezas al quinto mes. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (%)	
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	100	A
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	100	A
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	100	A
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	100	A
Atrazina 1.0 kg/ha POST	100	A
Atrazina 1.5 kg/ha POST	100	A
Atrazina 2.0 kg/ha POST	100	A
Prometrina 1.5 kg/ha POST	100	A
Diuron 3.2 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	100	A
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	100	A
Testigo siempre limpio	100	A
Testigo regional	100	A
Prometrina 1.0 kg/ha POST	99.33	AB
Prometrina 2.0 kg/ha POST	98.66	AB
Diuron 1.6 kg/ha POST	98.66	AB
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	98.00	AB
Diuron 1.6 kg/ha PRE	98.00	AB
Diuron 3.2 kg/ha PRE	97.33	AB
Diuron 2.4 kg/ha POST	97.33	AB
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	96.66	AB
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	96.66	AB
Prometrina 2.0 KG/ha PRE	96.66	AB
Diuron 2.4 kg/ha PRE	95.33	BC
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	92.00	C
Testigo siempre sucio	0.00	D

CUADRO 10. Pinus pseudostrobus. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la variable Fitotoxicidad al quinto mes de aplicados los tratamientos. Ensayo de control de malezas en vivero. Chapingo, México.

T R A T A M I E N T O	M E D I A (%)	
Diuron 3.2 kg/ha PRE	100	A
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha PRE	91.00	AB
Diuron 2.4 kg/ha PRE	89.66	AB
Diuron 3.2 kg/ha POST	74.33	BC
Diuron 1.6 kg/ha PRE	71.33	C
Atrazina 2.0 kg/ha PRE	68.66	C
Diuron 2.4 kg/ha POST	58.66	C
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha PRE	50.00	CD
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha PRE	50.00	CD
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	39.66	EF
Atrazina + metolaclor 2.25 + 2.25 kg/ha POST	37.66	EF
Atrazina + metolaclor 1.75 + 1.75 kg/ha POST	37.33	EF
Atrazina 1.5 kg/ha PRE	32.33	EFG
Diuron 1.6 kg/ha POST	30.00	FG
Atrazina 1.0 kg/ha PRE	24.00	FGH
Prometrina 2.0 kg/ha PRE	20.00	FGHI
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	13.33	GHI
Atrazina 1.0 kg/ha POST	10.66	HI
Atrazina 1.5 kg/ha POST	10.00	HI
Prometrina 2.0 kg/ha POST	9.33	HI
Prometrina 1.0 kg/ha POST	8.00	HI
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	6.00	HI
Prometrina 2.0 kg/ha POST	5.66	HI
Prometrina 1.5 kg/ha POST	3.33	I
Testigo siempre limpio	0.00	I
Testigo siempre sucio	0.00	I
Testigo regional	0.00	I

PRE = Pretrasplante

POST = Post-trasplante

CUADRO 11. Pinus pseudostrobus. Tratamientos sobresalientes. Ensayos de Control de Malezas en Vivero Forestal. Chapingo, México. 1982.

T R A T A M I E N T O	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Peso seco total (gr)	Peso seco de la par te aérea (gr)	Peso seco de raíz (gr)	Control 1º (%)	Control 1º (%)	Control 3º (%)	Fitot. 1º (%)	Fitot. 2º (%)	Fitot. 3º (%)
Prometrina 1.5 kg/ha POST	5.90	2.03	0.002583	0.001702	0.000883	100	99.00	99.00	3.33	3.33	3.33
Atrazina 1.5 kg/ha POST	4.66	1.86	0.002663	0.001655	0.000104	100	100	100	9.00	9.00	10.00
Prometrina 1.0 kg/ha POST	4.50	2.03	0.002273	0.001354	0.0009233	100	100	99.33	0.00	0.00	3.00
Atrazina 2.0 kg/ha POST	4.26	2.06	0.003373	0.002280	0.001083	100	100	100	3.33	4.00	5.66
Prometrina 2.0 kg/ha POST	4.23	2.00	0.002503	0.001742	0.0007633	100	100	98.66	6.33	6.33	9.33
Testigo siempre limpio	4.20	2.00	0.0016100	0.001044	0.0005666	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Prometrina 1.0 kg/ha PRE	4.03	1.93	0.0014200	0.00117	0.000244	86.66	87.00	96.00	5.66	6.00	6.00
Atrazina + metolaclor 1.25 + 1.25 kg/ha POST	4.00	2.03	0.001840	0.001255	0.0005853	100	100	100	35.66	38.00	39.66
Atrazina 1.0 kg/ha POST	3.66	1.90	0.001890	0.001390	0.0005023	100	100	100	10.00	10.00	10.65
Prometrina 1.5 kg/ha PRE	3.46	1.70	0.001896	0.001250	0.000646	93.33	92.00	92.00	12.00	13.00	13.33

Cuadro N° 12.- Costos por Control de Malezas en Pinus pseudostrobus.

T R A T A M I E N T O	Costos totales por hectárea (pesos en - <u>Pinus pseudostrobus</u> (Diciembre, 1982))		
	Costos de Operación	Costos de Ma- terial y equipo	Costos to- tales
Prometrina 1,5 Kg/ha POST	550,00	6,621,85	7,171,85
Atrazina 1,5 Kg/ha POST	550,00	6,198,85	6,748,85
Prometrina 1,0 Kg/ha POST	550,00	6,255,85	6,805,85
Atrazina 2,0 Kg/ha POST	550,00	6,423,85	6,973,85
Prometrina 2,0 Kg/ha POST	550,00	6,987,85	7,537,85
Testigo Regional	244,200	0,00	244,200,00
Prometrina 1,0 Kg/ha PRE	550,00	6,255,85	6,805,85
Mezcla:1,25+1,25 Kg/ha POST	550,00	6,398,85	6,948,85
Atrazina 1,0 Kg/ha POST	550,00	5,973,85	6,523,85*
Prometrina 1,5 Kg/ha PRE	550,00	6,621,85	7,171,85

PRE= Pretrasplante POST = Postrasplante * Tratamiento más barato.

EVALUACION DE METODOS DE APLICACION DE HERBICIDAS EN
MAIZ (Zea mays L.) SEMBRADO CON LABRANZA MINIMA.

Ríos L.J.¹, Orrantia O.M.², Medina P.J.², Tasistro S.
A.S.².

RESUMEN.

Con el objeto de evaluar el comportamiento de diferentes métodos de aplicación de herbicidas en maíz; se instaló en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo el siguiente ensayo: se preparó el terreno con el paso de un cultivador rotativo. Se sembró a pala tres semillas por mata para ralea después a dos, con una distancia entre matas de 50 cm., y entre surcos de 80 cm., existiendo un tamaño de parcela de 4.0 x 5.0 m. Los métodos de aplicación comparados fueron; Aplicaciones de gota controlada (AGC) usando 30 l/ha y Aplicaciones convencionales con boquillas hidráulicas utilizando 390 l/ha. Los herbicidas probados fueron a). atrazina 0.5 kg/ha en preemergencia, b). 2,4-D 0.96 kg/ha en postemergencia y c). Testigo sin herbicida. El control de malezas se registró mediante observaciones visuales a los 19, 24, 52 y 72 días después de la aplicación (DDA); observándose que en general el promedio de control fue igual entre los tratamientos de herbicida pero diferente entre éstos y el testigo. En cuanto a alturas de planta a diferentes fechas de medición no hubo diferencias significativas entre métodos de aplicación pero sí entre herbicidas. El rendimiento en grano no registró diferencia estadísticamente significativas en producción de forraje seco y grano entre métodos de aplicación; pero sí entre herbicidas, en todos los casos el testigo tuvo menor altura y producción.

INTRODUCCION.

Para el control de las malas hierbas que crecen en los cultivos, los agricultores están haciendo uso cada vez más de herbicidas, estas sustancias para que cumplan con su función (matar o inhibir el crecimiento a plantas) es necesario que llegen hasta los lugares en que van a cumplir su acción(1). Para los herbicidas de contacto como su nombre lo indica su acción severá limitada a aquellas partes de las plantas susceptibles que tengan un perfecto cubrimiento, ya que su movimiento de unas partes de la planta a otras será casi nulo (2). En el caso de los herbicidas hormonales y aquellos que se aplican al suelo, no es necesario una perfecta cobertura ya que en los primeros basta con que sobre la planta caiga la dosis necesaria de herbicida sobre una parte de la planta, para que se trasloque a los sitios en que tendrá acción; en los segundos, se requiere para que puedan actuar, que en el suelo exista suficiente humedad y es esta humedad la que hace una redistribución del herbicida una vez que está en el suelo, lo que indica que no es necesario un cubrimiento completo, basta aplicar la dosis adecuada en forma uniforme.

Por lo que respecta a los equipos de aplicación de herbicidas vemos que tenemos diferentes medios de formación de las gotas (3), equipos hidráulicos con boquillas de diferente gasto y equipos centrífugos de disco rotatorio, siendo unos y otros tanto terrestres como aéreos. Por lo anterior, podemos manejar los diferentes volúmenes de líquido en que se puede aplicar la misma cantidad de producto herbicida.

-
- 1) Alumno en tesis en Licenciatura. U.A.CH. Chapingo, México.
 - 2) Profesor-Investigador, Cátedra de Control de Malezas, Depto. de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 56230.

Con las premisas anteriores y tomando en cuenta que en el cultivo de --
maíz, los herbicidas 2,4-D y atrazina son los más empleados se planteó --
el presente trabajo con el objetivo siguiente:

- Evaluar la eficiencia biológica de los herbicidas 2,4-D y atrazina ba--
jo dos métodos de aplicación en el sistema de labranza mínima.

MATERIALES Y METODOS.

El experimento se instaló en el Lote San Juan 76 del Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, que había tenido como cultivo anterior a maíz con labranza convencional. Suelo franco arenoso, con un pH de 7.5, contenido de materia orgánica de 1.27%, arena de 78.0%, limo -- 11.28% y arcilla de 10.68%, la preparación del terreno consistió en el -- paso de un cultivador rotativo que profundizó aproximadamente a 15 cm. Se diseñó el ensayo con bloques al azar con tres repeticiones, teniendo parcelas de 4.0 x 5.0 metros. Se sembró el 26 de junio de 1982 un maíz 'criollo' de la región, depositándose tres semillas por mata, utilizando un marco de madera con cuerdas que fijaba la distancia entre matas a 50 cm y la distancia entre surcos a 80 cm. Se fertilizó con la fórmula -- 80-60-0, aplicando todo al momento de la siembra al voleo; usando como fuente de nitrógeno sulfato de amonio y como fuente de P_2O_5 a superfosfa to simple de calcio. Para el día 3 de julio se dió la emergencia del -- cultivo.

Los tratamientos aplicados fueron; para métodos de aplicación el uso de una aspersora centrifuga de disco rotativo marca "Herbi" (M_1) utilizando la boquilla mayor y aplicando 30 l/ha, a este método de aplicación se le conoce como "Aplicaciones de Gota Controlada (AGC); comparado contra apli caciones convencionales de boquillas hidráulicas "Tee-jet" 8004 (M_2) se uso una aspersora experimental de aire comprimido, trabajando a 30 libras por pulgada cuadrada (2.1 kg/cm^2) aplicando 390 l/ha, por tanto en este ensayo se comparó la aplicación de un volumen convencional contra un deci mo del mismo.

Respecto a herbicidas se probó: a). 2,4-D a 0.96 kg/ha (H_1), en poste-- emergencia haciendo las aplicaciones el 24 de julio, b). atrazina a 0.5 - kg/ha en preemergencia (H_2), aplicandolo inmediatamente después de la -- siembra el 26 de junio y c). un testigo sin herbicida (H_3). Se evaluó - control de malezas, desarrollo del cultivo, número de plantas, peso fres co y peso seco de grano y peso fresco y peso seco de forraje.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Se hicieron evaluaciones visuales utilizando la escala de la EWRC para - el control de maleza los días 19 y 52 después de la aplicación para los tratamientos preemergentes y los días 24 y 72 después de la aplicación - para los postemergentes; observándose como se puede apreciar en las ta-- blas 1 y 2, que los promedios obtenidos son muy semejantes tanto para mé todos de aplicación (M), como para herbicidas (H); con lo cual se ratifi ca la premisa teórica que para herbicidas tanto hormonales como aplica-- dos al suelo el volumen de líquido de aspersión no es tan importante y que basta con tener uniformidad en la aplicación del ingrediente activo para tener un buen control.

Se evaluó el desarrollo del cultivo, midiendo las alturas del mismo cada 30 días encontrando los resultados que se citan en la Tabla 3, los cua-- les nos indican que no hubo diferencias significativas para métodos de aplicación; pero si existió diferencias para herbicidas (H) encontrando que la aplicación de atrazina en preemergencia a 0.5 kg/ha fue mejor que 2,4-D a 0.96 kg/ha en postemergencia y el testigo. Estos resultados se explican debido a la competencia temprana de las malezas al cultivo del maíz, cosa que no ocurrió con la aplicación de atrazina en preemergencia.

Otros resultados, que se anotan en la Tabla 4 indican que no hubo dife-- rencias significativas en la emergencia entre métodos de aplicación, tam poco entre herbicidas; que las plantas cosechadas en el testigo fue sig-- nificativamente menor que en el resto de los tratamientos. Lo anterior

hace suponer que en el cultivo de maíz al tener fuerte competencia de malezas pueden llegar a sucumbir un alto porcentaje de plantas, o bien, no alcanzan a fructificar; sin embargo, estos números expresados en porcentajes no son diferentes significativamente.

El rendimiento parámetro final y más importante según la Tabla 4 nos indica que no hubo diferencias significativas entre métodos de aplicación para producción de forraje seco y producción de grano, con lo cual se reconfirma que el volumen de líquido asperjado no es factor determinante en la eficiencia biológica del herbicida. En cuanto al rendimiento, comparando herbicidas se obtuvo que la aplicación de atrazina a 0.5 kg/ha en preemergencia fue mejor para la producción de forraje seco y grano -- que la aplicación postemergente de 0.96 kg/ha de 2,4-D y el testigo. En general observamos que los rendimientos fueron bajos, esto se debió principalmente por haber sido un año agrícola en el cual la precipitación durante el período de floración y fructificación fue baja ocasionando mazorcas pequeñas y deficiente llenado de grano.

CONCLUSIONES.

- La cantidad de volumen de líquido asperjado no influye en la eficiencia biológica de los herbicidas, tanto hormonales como aplicados al suelo; lo cual sugiere que podemos reducir los volúmenes aplicados y tener mayor productividad (hectáreas aplicadas/hora).
- La competencia maleza-cultivo existente en los tratamientos de 2,4-D de la aplicación puede ser la causa de que la producción haya sido menor que en los de atrazina en preemergencia.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Klingman & Ashton. Estudio de las Plantas Nocivas. Principios y Prácticas. Ed. Limusa. 1980. p. 439.
- 2.- A. Marzocca; O.J. Marzico; O. Del Puerto. Manual de Malezas. Ed. Hemisferio Sur. 1979. p. 555.
- 3.- Matthews, G.A. Pesticide Application Methods, Congman. London. Inglaterra. 1979.

TABLA 1. Evaluación visual de control de malezas 19 y 24 DDA de atrazina y 2,4-D, respectivamente, con dos métodos de aplicación.1982.

	ENCE	AMAR	GALI	BRAS	ERAG
Métodos de aplicación					
agc	99	95	94	100	69
abanico plano	99	97	93	100	73
Herbicidas					
2,4-D POST	99	93	42	100	- -
atrazina PRE	100	99	100	100	99

TABLA 2. Evaluación visual de control de maleza 52 y 72 DDA de atrazina y 2,4-D, respectivamente, con dos métodos de aplicación.1982.

	ENCE	AMAR	GALI	BRAS	ERAG
Método de aplicación					
agc	97	89	93	98	51
abanico plano	99	96	91	100	55
Herbicidas					
2,4-D POST	98	99	84	100	17
atrazina PRE	98	86	93	99	89

TABLA 3. Altura de las plantas, en cuatro etapas del ciclo de crecimiento de maíz sembrado con labranza mínima, y tratado con dos herbicidas aplicados con dos métodos. 1982.

Tratamientos	Altura de las plantas de maíz (cm)			
	31	58	DDE 88	118
Métodos de aplicación				
agc	11.2 a ¹	36.2 a	91.7 a	95.2 a
abanico plano	12.5 a	40.6 a	99.8 a	104.3 a
Herbicidas				
2,4-D POST	11.9 ab	31.9 b	92.7 b	95.5 b
atrazina PRE	13.7 a	55.1 a	132.0 a	132.2 a
testigo	10.0 b	28.2 b	62.5 c	71.9 c

1) Los valores seguidos por la misma letra para cada conjunto de tratamientos y período de muestreo, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($p=0.05$).

TABLA 4. Población a la emergencia y a la cosecha, reducción porcentual en stand entre dichas etapas y rendimiento de forraje seco y grano, para diferentes tratamientos de métodos de aplicación y herbicidas. 1982.

Tratamientos	Población (pl/ha)			Rendimiento (kg/ha)	
	Emergencia	Cosecha	Reducción entre emerg. y cosecha (%)	Forraje seco	Grano
Métodos de aplicación					
agc	57879 a ¹	46643 a	16.1 a	2655 a	522 a
abanico plano	60454 a	46644 a	22.1 a	3003 a	653 a
Herbicidas					
2,4-D POST	59091 a	46354 ab	18.6 a	1998 b	391 b
atrazina PRE	57954 a	50000 a	12.9 a	5569 a	1330 a
testigo	60455 a	43576 b	26.5 a	919 c	42 c

1) Los valores seguidos por la misma letra para cada conjunto de tratamientos y parámetro evaluado, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($p = 0.05$).

SITUACION ACTUAL DE LA EDUCACION AGROPECUARIA SUPERIOR

* Ing. Valeriano Robles Galindo

Con el propósito de dar una panorámica de la situación que actualmente guarda el sistema de educación superior del país, que sirva de base para la discusión de la temática programada de este III Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, a continuación se presentan algunas estadísticas que no incluyen las instituciones de Medicina Veterinaria por estar organizadas en otra Asociación (AMEFMVZ).

ANTECEDENTES

Considerando cronológicamente la creación de las instituciones que actualmente imparten la educación Agropecuaria Superior en México, podemos distinguir tres etapas. (Cuadro No. 1.).

La primera que se inicia con la fundación de la Escuela Nacional de Agricultura, en el Exconvento de San Jacinto, D. F., hoy localizada en Chapingo, Edo. de México.

Posteriormente, en 1906, fue creada la Escuela de Agricultura "Hermanos Escobar", en Cd. Juárez, Chih.

En 1923, inicia actividades la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", en Saltillo, Coah. y en 1948 se establece la Escuela de Agricultura y Ganadería dependiente del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Estas cuatro escuelas han sido instituciones pioneras de la educación agropecuaria en México.

El grupo que forman, se caracterizó inicialmente por impartir una preparación para resolver problemas de carácter nacional, con el propósito de que el profesionista egresado de sus aulas pudiera atender las diferentes áreas de la profesión agronómica y al mismo tiempo fuera apto para trabajar en las distintas regiones de nuestro país, ecológicamente tan heterogéneas.

La segunda etapa corresponde a las escuelas que iniciaron actividades en el periodo comprendido entre 1950 y 1970, quedando en su mayoría instaladas en el Norte del país, se trata de un grupo numeroso y significativo, puesto que lo constituyen la mayoría de las escuelas dependientes de las universidades de provincia y tres colegios de postgrado. Este grupo está formado por 16 instituciones y es en la actualidad uno de los pilares de la Educación Agrícola.

A la creación de este segundo grupo se le dió una orientación más regionalista, ya que los gobiernos de los estados y/o las universidades de provincia detectaron la necesidad de formar técnicos que en un momento dado; pudieran arraigarse en las propias zonas de influencia de las escuelas atendiendo problemas más específicos.

De 1970 a la fecha, podemos considerar la tercera etapa durante la cual se establece un gran número de instituciones de educación superior, impulsadas principalmente por el Gobierno Federal ya que en esta etapa se crean los Institutos Tecnológicos Agropecuarios que pertenecen al Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria de la Secretaría de Educación Pública, misma que después de un análisis detenido de la década anterior, llegó a la conclusión de que ciertas regiones de nuestro país, estaban desprotegidas por carecer de instituciones de enseñanza agrícola superior.

Sobre la base de este análisis se trató de cubrir principalmente dichas zonas, por lo que observamos que los Institutos Tecnológicos Agropecuarios, están localizados principalmente en la parte sureste de la República Mexicana.

Por esta razón, la Secretaría de Educación Pública, mantiene dentro de los programas y objetivos de los ITA's, el que los jóvenes que pasen por sus aulas, tengan un arraigo suficiente en la región donde están enclavadas dichas instituciones.

* Secretario Ejecutivo de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior.

Actualmente, se imparte la Educación Agropecuaria a nivel superior en 73 instituciones que se encuentran ubicadas en casi todos los Estados de la República (Cadro 2) lo que nos indica un promedio de dos instituciones, siendo que en realidad existen algunos que cuentan con 4 ó mas de ellas, como son: Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Estado de México, Nayarit, Colima, Querétaro, Hidalgo, Morelos, Campeche y Quintana Roo solo tienen una, quedando Puebla y Tlaxcala como únicos estados que no poseen este tipo de instituciones. En el presente ciclo escolar se crearon 5 ITA's de las cuales está ubicado en el Estado de Tlaxcala, uno.

DEPENDENCIA INSTITUCIONAL Y/O ECONOMICA

Como podemos observar en el Cuadro No. 3, la dependencia institucional y/o económica de las instituciones agropecuarias a nivel superior es muy variada ya que existen 34 que dependen de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos y 21 de la Secretaría de Educación Pública.

Esta heterogeneidad origina que exista diversidad en las normas y políticas de los planteles, por lo que los programas de estudio tienen diferentes orientaciones, al igual que el personal docente ofrece distintas particularidades.

La población estudiantil, y el número de egresados de las instituciones de educación agropecuaria superior existentes en el país hasta 1981, se presentan en el Cuadro No. 4.

De las 73 instituciones solamente 4 de ellas no están afiliadas a la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior; por otra parte, del grupo de escuelas y facultades solo 5 de ellas son de carácter privado, la población estudiantil total de este nivel es de 54,640 alumnos correspondiendo 1250 a postgrado y 53390 a licenciatura.

Con respecto al nivel de egresados, hasta 1981 sumaron 40350, cifra que de acuerdo con las estimaciones se duplicará en los próximos 5 años.

ESPECIALIDADES Y/O CARRERAS QUE SE OFRECEN EN EL NIVEL SUPERIOR AGROPECUARIO

La información relativa a las especialidades y/o carreras que se ofrecen en el Cuadro No. 5 aparecen. Como se puede observar son 10, sin embargo, existe una gran diversidad en los nombres específicos con que se conocen.

Las especialidades dominantes, son la Fitotecnia y la Zootecnia, ya que el 86 y el 78% de las instituciones ofrecen estas especialidades respectivamente, los conocimientos sobre maleza se imparten en diversas modalidades.

ASOCIACION MEXICANA DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR

Como respuesta a la necesidad de coordinación interinstitucional que demandará la acelerada creación de instituciones de educación agrícola superior, en 1971 se crea A.M.E.A.S., que actualmente integra a 69 planteles de nivel superior que forman los recursos humanos para el sector agropecuario y tiene entre sus fines:

- Propugnar porque las instituciones de educación agrícola superior preparen profesionales con sentido de servicio a la comunidad, capaces de actuar como agentes de cambio en el desarrollo agro-socio-económico.
- Servir como organo de consulta de entidades estatales o para estatales en todo lo relacionado con asuntos de educación agrícola.
- Promover el fortalecimiento y/o mejoramiento de las instituciones de educación agrícola superior en todos sus aspectos.

Desde su fundación, esta asociación ha desarrollado una serie de actividades tendientes a mejorar las instituciones educativas en tres aspectos fundamentales a saber:

- a) Consolidación de la infraestructura.
- b) Organización y Planeación administrativa.
- c) Superación en su estructura académica y de investigación.

CONSOLIDACION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA

Con el objeto de satisfacer las necesidades de las escuelas, insitutos y colegios, el Gobierno Federal a través del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) desarrolla un programa de construcción de aulas, laboratorios, postas zotécnicas, talleres, bibliotecas y campos experimentales entre otras.

EQUIPAMIENTO Y BIENES DE CAPITAL

Con el propósito de equipar las construcciones que se realizan en las escuelas de agricultura, nace el "Fideicomiso para la Investigación y Educación Agropecuaria y Forestal", que tiene como objetivo procurar que la enseñanza y la investigación cumplan sus propósitos mediante el suministro de maquinaria, equipo y bienes de capital de utilidad para el desarrollo de los planes de estudio, los bienes otorgados a las escuelas han consistido en maquinaria agrícola, vehículos de transporte y de trabajo, equipo de laboratorio y taller, equipo audiovisual, equipo de topografía, semovientes y acervo bibliográfico.

GASTO DE OPERACION

El hacer operativas las instalaciones y equipo en las escuelas, incrementó el gasto corriente de las mismas, por lo que el Gobierno Federal a solicitud de AMEAS, destinó una partida presupuestaria para tal fin, misma que fue canalizada a través del Consejo Nacional de Fomento Educativo hasta julio de 1977 y de entonces a la fecha por conducto de la actual Subsecretaria de Educación Superior e Investigación Científica. Este subsidio se ha destinado en las escuelas principalmente para la contratación de maestros de tiempo completo, laboratoristas, bibliotecarios, nivelación de sueldos, formación de profesores, además de proyectos de investigación y tesis, viajes de estudio, mantenimiento y operación de edificios, vehículos maquinaria agrícola y equipo diverso.

PROGRAMAS PRODUCTIVOS

Con el propósito de propiciar la realización de proyectos productivos en las escuelas superiores de agricultura que coadyuven el incremento de la producción y que sirvan de base para iniciar el proceso de autofinanciamiento de las mismas, a solicitud de AMEAS y por acuerdo presidencial, se amplió el decreto que crea el fideicomiso para el otorgamiento de crédito a cooperativas escolares, extendiendo este sus beneficios y considerando sujetos de créditos a las instituciones miembros de AMEAS.

ORGANIZACION Y PLANEACION ADMINISTRATIVA

Con el propósito de capacitar y actualizar al personal ejecutivo de las instituciones educativas a fin de que puedan desarrollar plenamente sus funciones de dirección y administración, AMEAS ha propiciado reuniones en las que se han impartido las nuevas técnicas de presupuestación y racionalización del gasto para que las escuelas optimicen sus recursos.

SUPERACION EN SU ESTRUCTURA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION

AMEAS lleva a cabo un programa de superación académica y de investigación que tiene el siguiente objetivo: Elevar el nivel académico de las instituciones educativas en el área agropecuaria que permita formar profesionales capaces de interpretar y promover el desarrollo del campo. Para el logro de este objetivo se han implementado las siguientes acciones:

1. Reuniones para el análisis, actualización y adecuación de los planes y programas de estudio.
2. Materiales audiovisuales, captura, elaboración y producción de materiales didácticos de apoyo al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. Formación y actualización de los cuadros docentes y de investigación que el Sistema de Educación Agrícola Superior requiere a través de cursos, seminarios, talleres, etc.
4. Promoción del desarrollo integral de las bibliotecas de los planteles educativos, incluyendo la formación del personal calificado, para la dirección y operación, adquisición y actualización de los acervos y consolidación de la infraestructura física.

REUNIONES

Por lo que se refiere a reuniones para análisis, actualización y adecuación de planes y programas de estudio, a la fecha se ha analizado aproximadamente el 50% de las asignaturas que integran los planes de estudio de las carreras de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Estas reuniones por política de la Asociación, se realizan invariablemente en algunas de las instituciones educativas afiliadas con el propósito de promover un mejor intercambio y participación.

Se convoca a los maestros, investigadores y jefes de departamentos de las áreas correspondientes, así como a los especialistas y técnicos de las entidades del sector productivo para que conjuntamente confronten la actividad profesional y la actividad académica dando por resultado la actualización de los programas educativos.

Las conclusiones y recomendaciones emanadas se publican en las memorias respectivas y se distribuyen para su consulta y uso a las bibliotecas de los planteles así como a las instituciones y dependencias interesadas.

FORMACION Y ACTUALIZACIÓN DE CUADROS DOCENTES Y DE INVESTIGACION

En los últimos años el número de instituciones que imparten la educación agrícola superior se ha triplicado, ya que de 20 planteles existentes en 1970 en la actualidad son 69, es decir, durante los últimos once años se han creado 49 planteles.

En consecuencia la población estudiantil también se ha incrementado considerablemente ya que de 6460 alumnos atendidos en 1970, en el ciclo escolar 1981-82, se atendió a 54640 estudiantes.

Este alto y acelerado crecimiento de la población estudiantil ha traído como consecuencia una demanda considerable de maestros y personal calificado para la enseñanza, demanda que no ha sido posible satisfacer no obstante los esfuerzos realizados.

A este respecto, AMEAS ha atendido este problema a través de varias acciones, entre otras, la promoción de becas, para que maestros y egresados de las escuelas realicen estudios de postgrado en instituciones nacionales y/o extranjeras de acuerdo a las necesidades específicas en cada una de sus áreas.

Así mismo, se han promovido cursos de capacitación en organización y administración de centros audiovisuales en metodología de la enseñanza, talleres en diseño curricular y en metodología de la investigación.

Actualmente se realiza un proyecto para determinar las necesidades de personal docente con postgrado en las instituciones de educación agrícola superior. Es obvio que la Asociación tendrá que intensificar este tipo de actividades para solucionar el problema de carencia de docentes señalado anteriormente.

Por esta razón, AMEAS ha programada continuar con estas acciones a saber;

1. Impartición de talleres de diseño curricular en metodología de la investigación.
2. Cursos de actualización a maestros de las diferentes areas.
3. Seminario "sobre la investigación agropecuaria del Trópico húmedo".

Los objetivos de ese seminario son:

- a. Dar a conocer a la comunidad científica el estado de guarda la investigación del trópico húmedo.
- b. Discutir, determinar y priorisar los problemas mas relevantes a que se enfrenta el trópico húmedo.
- c. A este seminario asistirán los maestros investigadores de las escuelas involucradas con el trópico húmedo y los investigadores de investigadores de instituciones públicas y privadas que estén desarrollando trabajos de investigación en esta zona.

PROGRAMAS Y ESTUDIOS PARA LA PLANEACION DEL SISTEMA DE EDUCACION AGRICOLA SUP.

Para poder resolver adecuadamente la problemática a que se enfrenta el sistema de Educación Agrícola Superior se hace necesaria la realización de algunos estudios y/o programas que permitan obtener indicadores que sirvan de base para la realización, planeación y programación de acciones específicas que permitan dar eficiencia al sistema. Entre los estudios que se tienen programados realizar, están los siguientes:

"ESTUDIO PARA DETERMINAR LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PROFESIONALES DE LAS CIENCIAS AGRICOLAS" PARA MEXICO.

Bastante se ha dicho en relación a que existen ya muchas instituciones de Educación Agropecuaria, que están egresando un número elevado de profesionistas en esta area, para que el país pueda elevar su producción de alimentos, todo esto ha estado basado en algunas comparaciones o índices de organismos internacionales o cifras de otros países, pero no en un estudio que sobre el particular se haya efectuado en el país.

Por lo anterior, se requiere realizar este estudio a efecto de que tomando en consideración todos los factores se puedan determinar cifras reales. El objetivo de este estudio es determinar en cifras los profesionales que el país requiere para cubrir sus necesidades en cuanto a producción de alimentos y operaciones productivas.

Esos datos deberán precisar el número de profesionistas necesarios por especialidades, areas ecológicas y actividades productivas y como resultado colateral de este estudio, se llegará a determinar los perfiles profesionales de las carreras y especialidades de las ciencias agropecuarias en base a los programas productivos implementados o por implementar.

PROGRAMA DE COORDINACION DE LA INVESTIGACION EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR

La investigación, como una de las tres funciones básicas reconocidas en una institución educativa superior, es una actividad con un propósito definido donde es imperativo atender el contexto total donde se realiza, la investigación, además de describir y analizar las relaciones sociales, nos permite tener un concimiento profundo sobre los procesos tecnológicos que se dan, impulsando así el desarrollo científico de la misma manera, los conocimientos y tecnologías generadas por la actividad investigativa nutren el proceso educativo de los planteles, manteniendo un estrecho contacto con los procesos productivos de desarrollo general de la comunidad donde se ubica.

Las instituciones superiores de agricultura realizan investigaciones en número limitado todavía no siguen políticas definidas y comunes, existe una gran diversidad en niveles de desarrollo, tales como cantidad y calidad de recursos humanos, su grado de especialización y su metodología investigativa.

A pesar de que la investigación es una función esencial, en las instituciones educativas del sistema existe una desarticulación extrema de esta actividad, lo que nos lleva a encontrar una falta de coordinación y una heterogénea experiencia dentro del área.

La existencia de trabajos de investigación en nuestras instituciones, dadas las características mencionadas, plantea la necesidad de unificar criterios, tales como objetivos, metodología y sentido crítico, que permita lograr precisamente los requisitos que la investigación debe de llenar en una institución educativa de nivel superior, es decir, alimentar las actividades de formación de recursos humanos y coadyuvar al desarrollo de la comunidad donde se encuentra inserta, precisamente, respondiendo a esta inquietud en enero de 1980, AMEAS promovió la I Reunión Nacional sobre investigación en las instituciones de educación agropecuaria en Chihuahua, Chih.

En dicha reunión se planteó lo que en forma general se presenta en ese documento, además de otros aspectos relacionados y en forma concreta la necesidad de promover estas reuniones para robustecer la actividad investigativa tanto en cantidad y calidad, como en orientación que se le debe de dar acorde a las características de nuestro país. AMEAS tomando en consideración las conclusiones y recomendaciones de esta reunión ha considerado conveniente crear dentro de la Secretaría Ejecutiva una "Coordinación de la Investigación" organismo que tendrá a su cargo todas aquellas acciones relacionadas con esta función básica de toda institución educativa de nivel superior.

Esta coordinación se auxiliará por el comité técnico formado por investigadores de una escuela representativa de cada zona ecológica del país. Las funciones de la coordinación de la investigación son entre otras las siguientes:

1. Determinar la situación general que guarda la investigación en los planteles superiores de agricultura.
2. Definir las bases filosóficas en que debe sustentarse la investigación.
3. Definir políticas y niveles de investigación acordes con la capacidad de las instituciones educativas.
4. Promover el intercambio de experiencias y fomentar la realización de programas operativos de investigación de manera organizada.
5. Promover un mejor acercamiento de las instituciones educativas con los organismos que tienen como función realizar y/o apoyar la investigación agropecuaria.
6. Detectar entre los futuros egresados, actitudes y aptitudes para la investigación.

PROGRAMA DE ORIENTACION VOCACIONAL Y PROFESIONAL PARA ASPIRANTES Y ESTUDIANTES DEL AREA AGROPECUARIA.

El Problema.

La orientación vocacional y profesional es una tarea mediante la cual se informa al estudiante sobre el mercado de trabajo, así como de las ciencias y técnicas que conforman una determinada carrera, orientar es hacer ver al estudiante en que medida una profesión u oficio del nivel que sea puede ser instrumento para la realización personal y para el cumplimiento de sus responsabilidades sociales.

La orientación vocacional no es un proceso totalmente individual, sino que debe tomar en consideración el contexto social en que se vive, de tal manera que el individuo de acuerdo con sus intereses y capacidades, así como de las necesidades de la sociedad en que se desenvuelve, elija aquella profesión que le permita su realización personal y el progreso de la propia comunidad.

En nuestro país, es del conocimiento general, que casi todos los jóvenes egresados de bachillerato y vocacional se ubican en una determinada carrera solo por incertidumbre circunstancial, mandato familiar o imposición doméstica y regional del Estatus social y económico, pero muy pocos son los que eligen su profesión por firme y definida vocación después de un profundo esfuerzo de introspección para llevar a cabo la selección profesional.

Esto ha repercutido en que México se convierta en beneficiario de un lujo despilfarrante de recursos humanos, con implicaciones muy serias en las áreas económicas-productivas, políticas y sociales que han orillado a nuestro país a una dependencia técnica y científica, pues quien concluye una profesión que no corresponde a sus legítimas aspiraciones, a su capacidad y a la posibilidad ocupacional del medio, puede caer en situaciones tales como: falta de campo ocupacional, incompatibilidad de la oferta con los estudios realizados, desubicación a realizar actividades poco o nada relacionadas con su preparación profesional, lo que da como resultado el que encontremos profesionales que jamás ejercen lo estudiado y que prefieren estar subempleados antes de que desempeñen una carrera que no saben porque la estudiaron.

JUSTIFICACION

El problema expuesto falta de orientación vocacional y profesional en la elección de la carrera, durante el desarrollo de la misma y al ingresar al sistema de productivo nacional, compete también a las escuelas superiores de agricultura, de ahí que la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior, al analizar el panorama actual y considerando como parte de sus funciones la de servir de enlace entre el sistema educativo agropecuario y los distintos organismos oficiales, estima que contando con el apoyo en dichos organismos, sería la institución idónea para llevar a cabo un programa de orientación vocacional y profesional dentro del Sistema Nacional de Educación Agropecuaria Superior, para coadyuvar a la mejor ubicación del estudiante dentro del propio sistema.

OBJETIVO GENERAL

Formar recursos humanos, en el área agropecuaria, con una profesionalidad confiable por estar apoyada en las actitudes, intereses, aspiraciones y voluntades del ser humano, o para que se realice en lo personal y social, contribuyendo en forma positiva al desarrollo productivo de la comunidad, eliminando así la discriminación y marginación ocupacional y profesional que padecemos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Dar mayor atención a los aspectos que contribuyen a la comprensión de las responsabilidades sociales de los egresados del sistema agropecuario.

- Reforzar en los estudiantes sus capacidades para concebir, analizar, planificar y evaluar la realidad de la sociedad a la que pertenecen.
- Tomar en cuenta las iniciativas, habilidades y capacidades individuales que posibiliten el mejor aprovechamiento en cada caso.
- Crear un organismo capaz de recabar toda la información necesaria para orientar y ubicar profesionalmente a los estudiantes y profesionistas del sistema.

ACTIVIDADES

Para el desarrollo de este proyecto se implementarán seminarios de orientación vocacional en las escuelas superiores de agricultura, los cuales se impartirán en tres etapas de la carrera.

- ETAPA I Al momento de elegir la carrera.
- ETAPA II Durante la elección de la especialidad, inmediatamente después de haber cursado el tronco común de la carrera elegida.
- ETAPA III Previamente a su ingreso al sistema productivo nacional.

Durante la realización del proyecto, se incluyen las siguientes actividades:

- Elaboración del programa
- Preparación de materiales
- Contratación de especialistas
- Elaboración del programa de visitas
- Visitas a los Planteles
- Impartir seminarios en cada uno de ellos
- Evaluación de los mismos (simultáneamente a su desarrollo)
- Elaboración de una serie de publicaciones complementarias que permitan tener una información más actualizada, concentrada y adecuada.

Los seminarios se implementarán en un principio abarcando únicamente la tercera etapa, es decir, en la última fase de la preparación formal del educando, previa a su ingreso al aparato productivo, posteriormente se abordaran las Etapas I y II, sin embargo, estas se podrán curar incipientemente a través de las publicaciones generadas, que deberán ser primordialmente de tres tipos, a saber: De básica, De perfiles de carreras y de información de oportunidades de realización de estudios de postgrado, en todos sus niveles, dentro y fuera del país.

MATERIALES DIDACTICOS AUDIOVISUALES.

En 1976, AMEAS estableció el Centro de Apoyo Didáctico (CAD) cuyo objetivo es fortalecer y elevar el nivel y la calidad de las actividades docentes mediante el uso de materiales audiovisuales y bibliotecarios.

En virtud de que el empleo de la televisión mostró bondades para usos didácticos se optó por dotar a los planteles con módulos de TV circuito cerrado y al Centro de Apoyo con un estudio completo de circuito cerrado de televisión, esto con el propósito de elaborar y producir centralmente los materiales a difundir.

En la primera etapa de operación del centro de apoyo, se avocó al acopio y reproducción a T.V.C.C., de los materiales existentes, en los diferentes organismos y dependencias del sector agropecuario, tanto en cine como en transparencias y otros medios con el fin de evitar duplicidades, en su segunda etapa el CAD ha iniciado la elaboración de materiales propios con temas específicos y apropiados para la enseñanza de las ciencias agropecuarias.

Otra faceta de uso del equipo proporcionado a las escuelas es que con él, ellas mismas están produciendo programas sencillos o filmando los eventos técnicos, científicos, importantes que se efectuen en sus localidades, a la fecha el CAD dispone de un acervo de cerca de 2000 programas mismos que están a disposición de las instituciones afiliadas y organismos que lo soliciten. Cabe aclarar que con objeto de vincular el sector productivo con las instituciones educativas, se ha pugnado por la realización de programas en cooperación con organismos del sector agropecuario tales como PRONASE, FERTIMEX, INIA, INIF, INIP, Extensión Agrícola, Distritos de temporal, etc.

RELACION ACUMULATIVA DE LA CREACION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS AGROPECUARIAS

AÑO	NUEVA CREACION	TOTALES ACUMULADOS
1854	1	1
1906	1	2
1923	1	3
1948	1	4
1952	1	5
1954	1	6
1959	1	7
1960	1	8
1961	2	10
1963	3	13
1964	1	14
1965	1	15
1967	2	17
1969	2	19
1970	1	20
*1971	1	21
1972	2	23
**1973	5	28
1974	6	34
1975	14	48
1976	11	59
1977	3	62
1978	2	64
1979	1	65
1980	7	72
1981	1	73

(*) Fundación de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior

(**) Creación de los Institutos Tecnológicos Agropecuarios.

INSTITUCIONES MIEMBROS DE LA ASOCIACION MEXICANA DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR

CUADRO No. 2

1982



DEPENDENCIA INSTITUCIONAL Y/O ECONOMICA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
AGRICOLA SUPERIOR EN LA REPUBLICA MEXICANA

UNIVERSIDADES AUTONOMAS Y/O ESTATALES

CENTRO AGROPECUARIO (AGUASCALIENTES) U.A. DE AGS.
ESC. SUP. DE CIENCIAS AGRICOLAS (MEXICALI) U.A. DE B.C.N.
AREA DE CIENCIAS AGRICOLAS (LA PAZ) U.A. DE B.C.S.
FAC. DE CIENCIAS AGRICOLAS (DELICIAS) U.AC. DE CHIH.
PROG. DE GRADUADOS FAC. DE CIENCIAS AGRIC. (CD. DELICIAS) U.A. DE CHIH.
ESCUELA DE FRUTICULTURA (CHIHUAHUA) U.A. DE CHIH.
FACULTAD DE ZOOTECNIA (CHIHUAHUA) U.A. DE CHIH.
COLEGIO DE GRADUADOS DE ZOOTECNIA (CHIHUAHUA) U.A. DE CHIH.
AREA DE CIENCIAS AGRICOLAS (TAPACHULA) U.A. DE CHIS.
AREA DE CIENCIAS AGRICOLAS (VILLAFLORES) U.A. DE CHIS.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (COLIMA) U.A. DE COL.
DEPTO. PROD.: AGRIC. Y ANIMAL (XOCHIMILCO) U.A. METROPOLITANA
ESCUELA SUPERIOR DE AGRIC. Y ZOOTECNIA (DURANGO) U.J.F. DE DGO.
ESCUELA DE AGRIC. Y ZOOTECNIA (IRAPUATO) U. DE GTO.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (IGUALA) U.A. DE GRO.
ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA (GUADALAJARA) U.A. DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA (AUTLAN) U. DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA (GUADALAJARA) U. DE GUADALAJARA
FAC. DE ESTUDIOS SUPERIORES (CUAUTITLAN) U.N.A.M.
ESCUELA DE AGRICULTURA (TOLUCA) U.A.E. DE MEX.
FACULTAD DE AGROBIOLOGIA (URUAPAN) U.M.S.B.H.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRIC. (TEPIC) U.A. DE NAY.
FACULTAD DE AGRONOMIA (MONTERREY) U.A. DE N.L.
DEPTO. DE GRADUADOS (MONTERREY) U.A. DE N.L.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (S.L.P.) U.A. DE S.L.P.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (CULTIACAN) U.A. DE SIN.
ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (VALLE DEL FUERTE) U.A. DE SIN.
ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA (HERMOSILLO) U.A. DE SON.
FACULTAD DE AGRONOMIA (CD. MANTE) U.A. DE TAMPS.
FACULTAD DE AGRONOMIA (CD. VICTORIA) U.A. DE TAMPS.
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS (CORDOBA) U. VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS (JALAPA) U. VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS (TUXPAN) U. VERACRUZANA
C.E.I.S.A.Z.A. (ZACATECAS) U.A. DE ZAC.

INSTITUCIONES PRIVADAS

ESCUELA SUPERIOR DE AGRIC. "HNOS. ESCOBAR" (CD. JUAREZ) A.C.
COLEGIO DE GRADUADOS "HNOS. ESCOBAR" (CD. JUAREZ) A.C.
* ESC. DE AGRIC. Y VETERINARIA (SAN BUENA VENTURA, COAH.) PATRONATO
* ESCUELA DE AGRICULTURA (MONTERREY) C.E.U. DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS AGROP. Y MARITIMAS (MONTERREY) ITESM.
PROGRAMA DE GRADUADOS (MONTERREY) ITESM
ESC. SUP. DE AGRIC. Y GANADERIA (QUERETARO) ITESM.
ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA (CD. OBREGON) ITESM.

UNIVERSIDADES AGRARIAS

ESC. SUP. DE AGRIC. "ANTONIO NARRO" (SALTILLO) UAAAN
COLEGIO DE GRADUADOS "ANTONIO NARRO" (SALTILLO) UAAAN
ESCUELA DE AGRIC. (CHAPINGO) U.A. CHAPINGO
* PROGRAMA DE GRADUADOS U.A. CHAPINGO

INSTITUCIONES DE LOS ESTADOS

INSTITUTO SUPERIOR AGROP. (IGUALA) EDO. DE GRO.
* CARRERA DE AGRONOMIA (CD. OBREGON) INST. TEC. DE SON.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

ESC. NACIONAL DE FRUTICULTURA (D.F.) CONAFRUT
COLEGIO SUP. DE AGRIC. TROPICAL (CARDENAS) TAB.
ESC. SUP. DE AGRIC. TROPICAL (CARDENAS) TAB
COLEGIO DE POSTGRADUADOS (CHAPINGO) MEX.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

ITA. No. 1 DURANGO, DGO.
ITA. No. 2 MERIDA, YUC.
ITA. No. 3 TUXTEPEC, OAX.
ITA. No. 4 TAMPICO, TAMPS.
ITA. No. 5 CAMPECHE, CAMP.
ITA. No. 6 HUEJUTLA, HGO.
ITA. No. 7 LA HUERTA, MICH.
ITA. No. 8 COMITANCILLO, OAX.
ITA. No. 9 XOXCOTLA, MOR.
ITA. No. 10 TORREON, COAH.
ISETA ROQUE, GTO.
ITA. No. 12 LINARES, N.L.
ITA. No. 13 PINOTEPA NACIONAL, OAX.
ITA. No. 16 CHETUMAL, Q. ROO
ITA. No. 18 URSULO GALVAN, VER.
ITA. No. 19 TIZIMIN, YUC.
ITA. No. 20 AGUASCALIENTES, AGS.
ITA. No. 21 CD. OBREGON, SON.
ITA. No. 22 CD. VALLES, S.L.P.
ITA. No. 23 OAXACA, OAX.
ITF. No. 1 EL SALTO, DGO.

(* ESTOS PLANTELES NO ESTAN INTEGRADOS A LA ASOCIACION MEXICANA DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR.

Julio de 1982

CUADRO No. 4

POBLACION ESTUDIANTIL Y EGRESADOS POR NIVEL
EDUCATIVO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION AGRICOLA
SUPERIOR.

GRUPO DE ESCUELAS	AFILIADAS A AMEAS			NO AFILIADAS A AMEAS			T O T A L		
	No.DE ESC.	POBLACION ESTUDIAN-TIL	EGRESA-DOS	No.DE ESC.	POBLACION ESTUDIAN-TIL	EGRESA-DOS	No.DE ESC.	POBLACION ESTUDIAN-TIL	EGRESA-DOS
I T A S (SEP)	21	7,890	2,500				21	7,890	2,500
ESCS. Y FACS. (PUB)	34	40,700	29,500	3	1,300	550	37	42,000	30,050
ESCS. Y FACS. (PRIV)	5	3,500	6,300				5	3,500	6,300
INST. POSTGRADO	9	1,225	1,500	1	25		10	1,250	1,500
SUB-TOTAL	69	53,315	39,800	4	1,325	550	73	54,640	40,350

ESPECIALIDADES		NUMERO DE PROGRAMAS QUE SE IMPARTEN EN		
NOMBRE ESPECIALIDAD	NOMBRE ESPECIALIDAD	I.T.A.*	ESCUELAS Y/O FACULTADES	COLLEGIOS
		(2)	(3)	(6)
FITOTECNIA (67)				
	FITOTECNIA	7	26	1
	PAQUETIN AGRICOLA	-	2	1
	PRODUCCION	-	2	-
	AGROMONIA	13	1	-
	ZONAS ARIDAS	-	1	-
	AGRICULTURA TROPICAL	-	1	-
	FITOMORFOTIPIA	-	1	3
	INGENIERO AGRONOMO	-	1	-
	CULTIVOS DE TEMPORAL	1	-	-
	AGRO-ECOSISTEMAS	-	1	-
	CULTIVO DE PLANTAS PERENNES Y TROPICALES	-	-	1
	FITOTECNIA	-	1	-
ZOOTECNIA (57)		(20)	(26)	(10)
	GANADERIA	1	1	1
	CIENCIA ANIMAL	-	1	1
	MANEJO DE PASTIZALES	-	1	1
	GENETICA Y PRODUCCION ANIMAL	-	-	1
	CIENCIA DE LA CARNE	-	-	1
	NUTRICION ANIMAL	-	-	2
	GENETICA ANIMAL	-	-	1
	FISIOLOGIA ANIMAL	-	-	1
	FORRAJES	-	-	1
	ZOOTECNIA	18	23	-
	GANADERIA EXTENSIVA	1	-	-
SOCIO-ECONOMICA (30)		(8)	(19)	(3)
	DESARROLLO RURAL	7	4	1
	ECONOMIA AGRICOLA	-	3	1
	ECONOMIA AGRICOLA Y DESARROLLO RURAL	-	1	-
	EXTENSION AGRICOLA	-	2	-
	ECONOMIA	-	1	-
	SOCIOLOGIA RURAL	-	2	-
	ORGANIZACION	-	1	-
	EXTENSION Y DIVULGACION AGRICOLA	-	1	-
	ADMINISTRACION AGROPECUARIA	-	1	-
	ADMINISTRACION Y DESARROLLO RURAL	-	1	-
	ADMINISTRACION	1	2	-
	ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS	-	-	1
INGENIERIA AGRICOLA (26)		(1)	(17)	(8)
	EDAFOLOGIA	-	2	1
	SUELOS	-	5	2
	RIEGO Y DRENAJE	-	1	1
	MANEJO DE SUELOS Y AGUA	-	-	1
	HIDRO-CIENCIAS	-	-	1
	CONSERVACION DEL AGUA	-	-	1
	USO Y CONSERVACION DEL AGUA	-	1	1
	INGENIERIA AGRICOLA	-	1	-
	MAQUINARIA AGRICOLA	1	3	-
	IRRIGACION	-	3	-
	SUELOS E IRRIGACION	-	1	-
PARASITOLOGIA (21)			(15)	(6)
	PARASITOLOGIA	-	12	1
	ENTOMOLOGIA	-	1	3
	PARASITOLOGIA AGRICOLA	-	2	-
	FITOPATOLOGIA	-	-	2
FRUTICULTURA (12)		(2)	(6)	(4)
	FRUTICULTURA	2	4	1
	PRODUCCION FRUTICOLA	-	-	1
	FISIOLOGIA Y POSTCOSECHA DE FRUTAS	-	-	1
	HORTICULTURA	-	2	-
BOSQUES (9)		(2)	(6)	(1)
	DASONOMIA	1	-	-
	DESARROLLO FORESTAL	1	-	-
	INGENIERIA FORESTAL	-	1	-
	BOSQUES	-	5	-
	FORESTERIA	-	-	1
INDUSTRIAS (5)		(2)	(3)	(1)
	INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	2	1	-
	INDUSTRIAS	-	1	-
	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	-	1	-
	INDUSTRIALIZACION DE FRUTAS	-	-	1
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y BÁSICAS (3)				(2)
	BOTANICA	-	-	1
	GENETICA	-	-	1
ESTADISTICA Y CALCULO (2)				(2)
	ESTADISTICA EXPERIMENTAL	-	-	1
	ESTADISTICA Y CALCULO	-	-	1

* TAMBIEN SE IMPARTE ENSEÑANZA A NIVEL TECNICO ESPECIALIZADO.

PENDIMETALINA: HERBICIDA SELECTIVO PARA EL
CONTROL DE MALEZA EN ARROZ

* Ing. Luis R. Rodriguez

SUMARIO

Ensayos realizados durante tres años bajo las condiciones tropicales de Centro América y el Caribe, han demostrado la eficacia de Pendimetalina para el control de malezas en arroz.

La versatilidad de Pendimetalina ha permitido su uso tanto sólo como en mezcla con propanil en aplicaciones post-emergentes tempranas demostrando ser altamente eficaz en ambos casos. En particular, es de gran importancia la acción de Pendimetalina sobre malezas tales como Rotboellia exaltata, Ischaemum rugosum y Echinochloa colonum, las que son altamente competitivas con el cultivo ocasionando, en la mayoría de los casos, reducciones sensibles sobre la calidad y cantidad de granos.

INTRODUCCION

El control químico de maleza ha sido una práctica común en el cultivo de arroz en el área. La aplicación tradicional ha sido la mezcla de herbicidas de contacto en aplicaciones post-emergentes tempranas para eliminar las malezas cuando estas se encuentran en la etapa de 3-4 hojas. Los compuestos usados han sido propanil + 2,4-D amina en concentraciones variables dependiendo del estado de desarrollo y el espectro de malezas prevaleciente.

En arroz, la mayor competencia debido a la acción de las malezas ocurre durante los primeros 35-45 días después de plantado el cultivo. La longitud de este período varía con la fertilidad del suelo, variedad, condiciones climáticas y prácticas culturales.

Aplicaciones de herbicidas de contacto presentan algunas dificultades que han podido ser corregidas mediante el uso de herbicidas pre-emergentes selectivos para el cultivo del arroz.

Entre las principales dificultades que presenta el uso de la mezcla tradicional, podemos citar:

- a) Carecer de acción residual para proteger el cultivo durante el periodo crítico de competencia de las semillas de malezas aún no germinadas.
- b) Se aplican a las 3-4 semanas después de nacer las malezas por lo que no reducen la longitud del periodo crítico.
- c) Causan toxicidad parcial al cultivo cuando se requieren dosis relativamente altas.

Los resultados de los trabajos conducidos en Costa Rica, República Dominicana y Surinam para evaluar la eficacia de pendimetalina sólo o en mezcla con propanil, son el motivo de este reporte.

MATERIALES Y METODOS

La investigación con pendimetalina, solo y/o en mezcla con propanil, fue llevada a cabo en Costa Rica, República Dominicana y Surinam por personal del Ministerio de Agricultura de los referidos países. Los ensayos, cubren un periodo de 3 años. Localización de los ensayos, tamaño de bloques y número de repeticiones para cada experimento se encuentran en las tablas correspondientes. Todas las aplicaciones fueron realizadas con asperjadoras de mochila (Snapsack sprayer).

* AMERICAN CYANAMID COMPANY

RESULTADOS

1. República Dominicana.

En el primer ensayo establecido en 1979, excelente control de malezas fue obtenido usando pendimetalina a la dosis de 1.58 kg. a.i./ha. Conteo de malezas/m², altura de la planta, número de panículas y rendimiento en granos, fueron los parámetros medidos en este experimento.

2. Costa Rica.

En una serie de ensayos llevados a cabo en UPALA, Costa Rica, se demostró nueva vez la eficacia de pendimetalina para el control de malezas en arroz así como su selectividad sobre el cultivo.

Pendimetalina fue comparado frente a otros compuestos del grupo de las dinitroamilirias tanto solo como mezclado con propanil. Igualmente, aplicaciones secuenciales de cada uno de los herbicidas probados fueron efectuadas.

Los parámetros medidos durante este ensayo fueron la toxicidad al cultivo, el porcentaje de control de malezas y los rendimientos en granos limpios.

Los tratamientos PRE fueron aplicados inmediatamente después de la siembra, mientras que los secuenciales fueron aplicados el segundo 14 días después del primero. Las aplicaciones POST en mezcla con propanil fueron aplicadas 14 días después de la siembra del cultivo. El diseño experimental usado fue el de bloques distribuidos al azar con 3 repeticiones. Evaluación visual de fitotoxicidad y control de malezas fueron realizadas a los 14 y 42 días después de la aplicación. La cosecha de los bloques se realizó manualmente y los rendimientos de cada tratamiento determinados. Los resultados de estos ensayos se presentan en Tablas del No. 1 al No. 3.

3. Surinam.

Este experimento fue realizado en el National Rice Research Station de NIEUW NICKERIE, Surinam, pendimetalina fue comparado frente a otros herbicidas comúnmente usados en arroz.

Los tratamientos fueron aplicados 14 días después de la siembra del cultivo. El diseño experimental fueron dos bloques de cuadrados latinos separados. Evaluación visual de la fitotoxicidad se realizó a los 28 días después del tratamiento, mientras que la de control de malezas se hizo a los 28 y 84 días. Los bloques fueron cosechados a mano y los rendimientos determinados para los diferentes tratamientos. Los resultados del experimento se presentan en las Tablas del No.1 al No. 3.

CONCLUSION

Los experimentos llevados a cabo con pendimetalina bajo las condiciones tropicales, han demostrado que este compuesto es altamente eficaz y selectivo para el control de malezas en arroz.

TABLA No. 1. NIVELES DE TOXICIDAD PRESENTADOS EN EL CULTIVO DE ARROZ DESPUES DE TRATAMIENTOS CON HERBICIDAS.

TRATAMIENTOS	APLICACION	DOSIS (KG. i.a./Ha.)	FOTOXICIDAD (0-9)
Pendimetalina	PRE	0.5	1
Pendimatalina	PRE	0.75	2
Dimitramina	PRE	1.5	4
Orizalina	PRE	0.5	5
Orizalina	PRE	1.0	7
Orizalina	PRE	1.5	8
Orizalina + Propanil	POST	0.5 + 4.0	7
Orizalina + Propanil	POST	1.0 + 4.0	9
Dinitramina + propanil	POST	1.0 + 4.0	6
Dinitramina + Propanil	POST	1.5 + 4.0	7
Oxadiazon + Propanil	POST	0.25+ 4.0	7
Oxadiazon + Propanil	POST	0.5 + 4.0	8
Pendimetalina + Propanil	POST	1.0 + 4.0	1
Propanil + Propanil	POST SEC.	4.0 + 4.0	1

TABLA No. 3. ALTURA DE PLANTAS, NUMERO DE PANICULAS Y RENDIMIENTO EN GRANO.

TRATAMIENTO	ALTURA PLANTA (CM)	NUMERO DE PANICULAS	RENDIMIENTO GRANO KG./HA.				PROMEDIO (KG./HA.)	INDICE (%)
			I	II	III	IV		
1	98.08	16.4	5238	5950	5360	5592	5535	118.02
2	98.65	16.7	5806	5490	4850	5860	5501.5	117.31
3	95.53	16.5	6466	5660	5052	5044	5555.5	118.46
4	99.0	14.10	5538	5400	4920	5276	5283.5	112.66
5	98.5	14.05	5380	5330	4700	4642	5013	106.89
6	97.5	16.08	5020	5422	5468	5726	5409	115.34
7	97.5	16.95	6130	4640	4244	5320	5083.5	108.4
8	94.3	15.6	5678	5334	4974	4822	5252	111.9
9	101.6	16.08	5556	5262	4630	5950	5399.5	115.14
10	98.2	16.13	5230	4992	4906	5944	5218	111.26
11	99.2	13.4	6006	5226	4434	4836	5125.5	109.29
12	98.8	17.9	6412	5866	6060	5552	5972.5	127.35
13	97.3	16.4	5230	4656	4242	4630	4689.5	100.0

TABLA No. 1. HERBICIDAS ENSAYADOS EN ARROZ. SURINAM

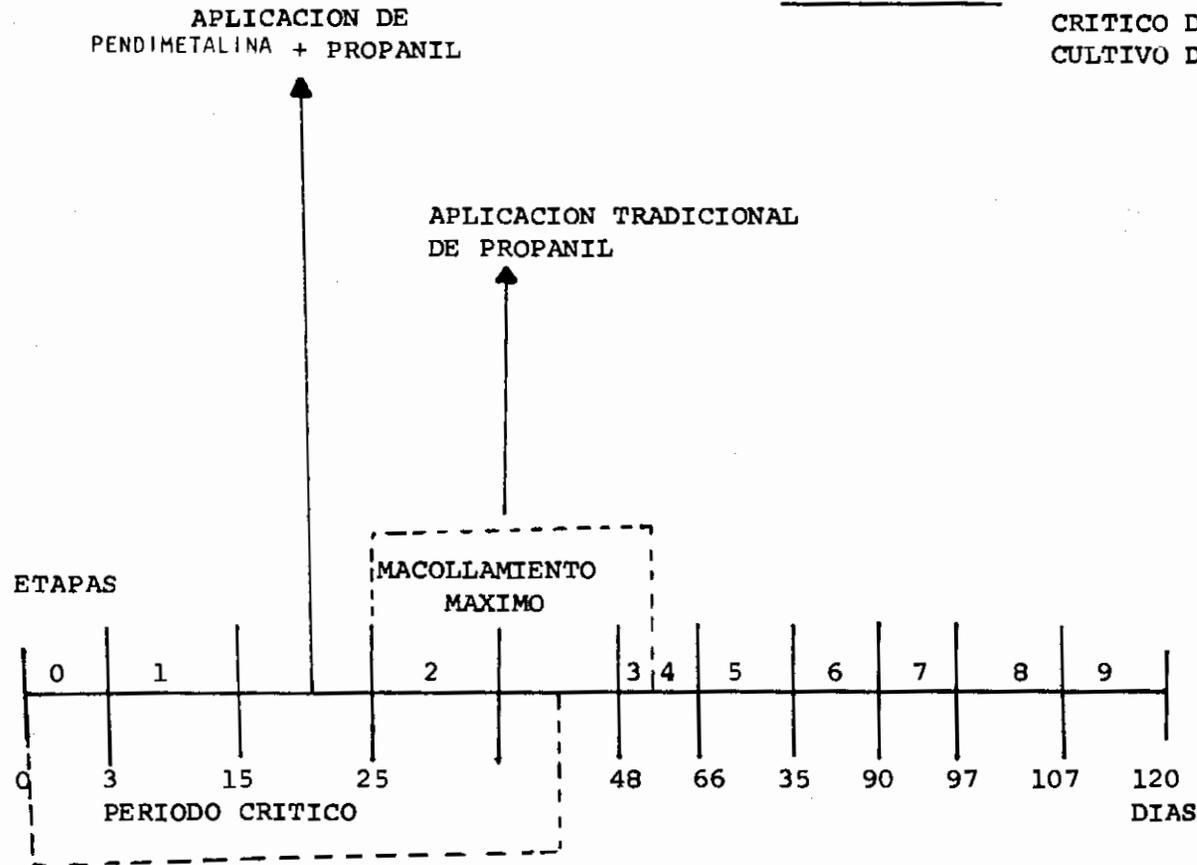
COMPUESTO	INGREDIENTE ACTIVO	KG. O L PROD. COM./HA.
	Bentazon	2.0
	Bentazon + Dicamba	1.5
	Bentiocarbo	4.0
	2, 4-D Amina	0.5
	Butacloro	2.0
	Bifenox	2.0
	Bifenox	2.0
	Pendimetalina	1.5
	Oxadiazon	2.0
	Propanil	3.0

TABLA No. 1. DETALLES DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTOS	DOSIS (KG ia./Ha.)	TIEMPO APLICACION
BENTIOCARBO	2.8	13-3-80
BUTACLORO	1.47	13-3-80
TECNICO	3.0	13-3-80
TECNICO	0.25	13-3-80
BENTAZON (40%) + 2,4-D (72%)	1.2 + 0.6	30-3-80
BIFENOX	0.294	13-3-80
MO- 338 (G) (9%)	2.7	13-3-80
WL - 29226 (50%)	1.5	13-3-80
PROPANIL (34%) + 2,4-D (72%)	3.23 + 0.6	2-3-80
PROPANIL (34%) + BENTAZON (40%)	3.06 + 1.2	2-4-80
PROPANIL (34%) + 2,4-D (72%)	3.06 + 0.6 + 1.07	2-4-80
PENDIMETALINA (31.7%)	1.58	13-3-80
TESTIGO ABSOLUTO		

UBICACION : JUMA, BONAO, REP. DOM.
 DISEÑO : BLOQUES AL AZAR
 TRATAMIENTOS : 13
 REPLICACIONES : 4
 TAMAÑO DEL BLOQUE : 12 M²
 UNIDAD EXPERIMENTAL : 5 M²
 VOLUMEN DE ASPERSION : 400 l/Ha.

GRAFICA No. 1. ETAPAS DE DESARROLLO Y PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA EN EL CULTIVO DEL ARROZ.



- ETAPAS:**
- 0- GERMINACION
 - 1- PLANTULA
 - 2- MACOLLAMIENTO
 - 3- ELONGACION TALLO
 - 4- INICIACION PANICULA
 - 5- DESARROLLO
 - 6- FLORACION
 - 7- GRANO LECHOSO
 - 8- GRANO PASTOSO
 - 9- MADURACION

TABLA No. 2. NUMERO DE MALEZAS/METRO CUADRADO.

TRATA- MIENTO	PATICO	PELO DE MICO	PATA DE GALLINA	HIERBA DE POPA	LILA	PALITO	COMELINA
1	23	-	-	-	25	0	0
2	103	-	-	-	2	-	0.5
3	735	-	-	-	0.5	-	-
4	82	-	-	1.5	-	-	-
5	46	2.5	1	6.5	1	-	-
6	196.5	5.5	-	-	0.5	-	-
7	655	6.5	-	0.5	-	-	-
8	229	-	5	7.5	-	2	-
9	355	5	-	-	-	-	-
10	17.5	-	0.5	0.5	-	-	-
11	7.5	-	6	4	-	-	-
12	50.5	-	-	-	-	-	-
13	593.5	2	14	6	5.5	2	-

PATICO = Heteranthera reniformis
 PELO DE MICO = Fimbristylis miliacea
 PATA DE GALLINA = Echinochloa colonum
 HIERBA DE POPA = Ischaemum rugosum
 LILA = Heteranthera limosa
 PALITO = Sesbania exaltata
 COMELINA = Commelina diffusa

TABLA No. 2. EVALUACION VISUAL DEL CONTROL DE MALEZAS
EN ARROZ USANDO HERBICIDAS PRE-EMERGENTES.

TRATAMIENTO	DOSIS KG. i.a./Ha.	% DE CONTROL
Pendimetalina	0.5	93
Pendimetalina	1.0	88
Orizalina	0.5	50
Orizalina	1.0	60
Dinitramina	1.0	55
Testigo absoluto	-	0

TABLA No. 3. INDICES DE PRODUCCION DE ARROZ EN GRANO
OBTENIDOS AL CONTROLAR MALEZAS QUIMICAMENTE
MEDIANTE APLICACIONES SECUENCIALES.

TRATAMIENTO	DOSIS KG. i.a./Ha.	INDICE PRODUCCION
Pendimetalina/Pendimetalina	0.5, 0.5	116
Pendimetalina/Propanil	0.75, 4.0	104
Propanil/Propanil	4.0, 4.0	100
Orizalina/Orizalina	0.5, 0.5	87

TABLA No. 2. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LAS MALEZAS Y EL CULTIVO.

TRATAMIENTO	EVALUACION VISUAL (28 DDA)		
	GRAMINEAS	CYPERACEAS	HOJAS ANCHAS
CUADRADO LATINO No. 1			
1. Propanil + Oxadiazon	99	98	100
2. Propanil + 2,4-D amine	97	100	98
3. Propanil + bifenox F	98	98	100
4. Propanil + bentazon	100	96	98
5. Pendimetalina	100	99	80
CUADRADO LATINO No. 2			
1. Propanil + butachlor	100	99	96
2. Benthiocarbo	100	99	86
3. Propanil + bentazon/dicamba	100	100	100
4. Propanil + 2,4-D amine	99	100	100
5. Propanil + bifenox WP	100	100	100

DDA = días después de la aplicación.

Escala 0-100 donde 0= cubierto de malezas.

100= no malezas.

TABLA No. 3. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS RENDIMIENTOS.

TRATAMIENTO	PROMEDIO RENDIMIENTO (KG/HA)
CUADRADO LATINO No. 1	
1. Propanil + oxadiazon	7670
2. Propanil + 2,4-D amine	8370
3. Propanil + bifenox F	7660
4. Propanil + bentazon	7940
5. Pendimetalina	7650
CV = 4.7%	
Diferencias significativas entre las medias de los tratamientos no fueron observadas.	
CUADRADO LATINO No. 2	
1. Propanil + butachlor	8110
2. Benthiocarbo	7860
3. Propanil + bentazon/dicamba	8000
4. Propanil + 2,4-D amine	7990
5. Propanil + bifenox WP	7920
CV = 2.9%	
Diferencias significativas entre las medias de los tratamientos no fueron observadas.	

TABLA No. 2 (CONTINUACION ...)

TRATAMIENTO	EVALUACION VISUAL GRAMINEAS (84 DDA)	EVALUACION VISUAL FITOTOXICIDAD (28 DDA)
CUADRADO LATINO No. 1		
1. Propanil + oxidiazon	97	100
2. Propanil + 2,4-D amine	93	100
3. Propnail + bifenox F	96	80
4. Propanil + betanzon	94	100
5. Pendimetalina	96	90
CUADRADO LATINO No. 2		
1. Propanil + butachlor	97	100
2. Benthiocarbo	96	100
3. Propanil + bentazon/dicamba	96	100
4. Propanil + 2, 4-D amine	98	100
5. Propanil + bifenox WP	98	80

DDA = Días después de la aplicación.

Escala visual control de malezas: 0-100 donde 0 = cubierto de malezas.
100 = no malezas.

Escala visual fitotoxicidad: 0-100 donde 0 = mortalidad completa y
100 = toxicidad.

CONTROL QUIMICO INTEGRAL DE MALEZA EN MAIZ (Zea mays) EN EL NORESTE DE MEXICO

M. Rojas Garcidueñas y
J. Velasco Chico. *

INTRODUCCION

En el Noreste de México, el control de las malezas por medio de 2-4-D en maíz y sorgo, es poco eficiente debido a la abundancia de gramíneas (2,4) pudiéndose incluso determinar un incremento en la población de estas especies por falta de competencia con las no gramíneas (3). La atrazina ha dado muy buen control en general, excepto del zacate Johnson (*Sorghum halepense*) (5,6). En una prueba reciente, el producto primextra (=Primagram), mezcla de Atrazina al 25% y Metolacior al 25%, dió un excelente control de las anuales gramíneas y no gramíneas (1). También se ha probado el Methazole con resultados aceptables (8).

El control del zacate Johnson en maíz y sorgo, se ha intentado por medio de tratamientos de presiembra, aplicando aceite diesel a las plántulas (4) o bien Dalapón a los rizomas en el suelo (2) y también MSMA tanto de presiembra como postemergente dirigido (1). En general los resultados han sido poco satisfactorios.

Un resumen de varios de los experimentos, fue presentado anteriormente (7).

En el presente experimento, se desea llegar, por una parte, al control integral de las malezas, incluyendo zacate Johnson en parcelas de maíz, y por otra, evaluar separadamente el efecto de las malezas no gramíneas y del zacate Johnson sobre el rendimiento del maíz. Para ello se usaron tres herbicidas: Primextra, (+Primagram); Metabenztiázurón (+MBTA) y Glifosate, solos y combinados.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en la Primavera de 1982 en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Tecnológico de Monterrey (Apodaca, N.L.). Se usó maíz var. Nuevo León VS-2 en parcelas de 20 m² en diseño de bloques al azar con seis repeticiones. Los tratamientos se planearon para determinar el efecto del control de todas las especies de malezas menos Zacate Johnson, del control del mismo solo y del control total. Estos tratamientos fueron (dosis en KG MA/ha) 1) Primextra 3 (Atrazina 1.5 + Metolacior 1.5) Preem. Gral. 2) Primextra 3 + Glifosate al 2% dirigido al zacate Johnson 3) MBTA 2.1 Preem. Gral. 4) MBTA 2.1 + Glifosate 2% dirigido 5) Glifosate 2% dirigido al zacate Johnson solamente. 6) Sin desyerbe 7) Azadón. El Glifosate se aplicó estando el maíz de 50 cm.

Se tomaron las notas siguientes: porcentaje de cobertura de gramíneas en 3 fechas sucesivas; biomasa (parte aérea), de gramíneas y no gramíneas, separadamente, al final del experimento y rendimiento del maíz en estado lechoso. En el curso del experimento el primer mes, fue muy lluvioso pero posteriormente hubieron de darse 3 riegos.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Las principales malezas fueron: Amargosa (*Parthenium hysterophorus*), quillites (*Amaranthus spp*) y girasol (*Helianthus Annuus*); entre las gramíneas, algunos pastos anuales, pero sobre todo, zacate Johnson (*Sorghum Halepense*).

El efecto de los herbicidas sobre la cobertura de maleza se registra en la Tabla 1. Puede apreciarse el excelente control dado por Primextra; las parcelas tratadas con este producto solamente presentaban zacate Johnson. Este efecto era de esperarse, pues en experimentos anteriores se había demostrado que las especies de hoja ancha y de gramíneas anuales presentes en el Campo Agrícola Experimental, caen dentro del espectro herbicida de la Atrazina (1, 5, 6). La adición de Metolacior permite reducir la cantidad de Atrazina reduciendo el peligro de su efecto residual.

El MBTA tuvo un efecto pobre que puede atribuirse a que la dosis fue baja y a que este producto se diseñó para atacar ciertas especies de hoja ancha resistentes al 2,4-D que no existen en el Campo Agrícola Experimental, donde la gran mayoría de ellas son bien controladas por los herbicidas auxínicos (2, 3, 4).

La acción del Glifosate, queda oscurecida en la Tabla 1, donde se observa que su efecto parece ser muy pobre. En realidad este producto tuvo un efecto letal, pero para interpretar correctamente su efecto sobre la población, como se muestra en la Tabla 1, debe considerarse que se asperjó únicamente sobre el zacate - Johnson para discriminar el efecto en el maíz del control de esta especie en comparación con el efecto del control de las otras especies y del control total de la maleza. Además de esto, dado que es un herbicida no selectivo, se aplicó solamente entre las hileras de maíz y el temor de dañar al cultivo, aunque se usó una pantalla protectora, determinó un control ineficiente desde el punto de vista de la población. Esta dificultad ya se había presentado en un experimento anterior con MSMA (1) y no pudo superarse en el presente. Sin embargo, glifosate mejoró, al final, tanto el control dado por el MBTA como el determinado por Primextra como se ve en la Figura 1.

En la Figura 1, se aprecia que, en general, el desarrollo de la maleza en número y tamaño (integrados en la Biomasa) está en relación inversa con el desarrollo (Forraje) del cultivo. Se advierte también que aunque las diferencias en Biomasa de las malezas fueron muy grandes, no determinaron diferencias de igual grado en el cultivo; esto se debe a que el maíz emergió primero y las malezas siempre estuvieron supeditadas a él.

Hubo una diferencia altamente significativa entre los tratamientos con Primextra y sin Primextra; de modo que tanto en la Biomasa de las malezas como en el rendimiento de maíz en forraje se formaron dos grupos: uno de ellos comprende a los tratamientos Azadón, Primextra y Primextra + Glifosate; el otro grupo incluye a los tratamientos sin desyerbe, MBTA, MBTA + Glifosate y Glifosate. El Glifosate queda en este grupo porque la población de Johnson era baja, pero su efecto letal permite predecir que en los casos en que esta especie sea la prevalente, el efecto de su control será notorio. El mejor tratamiento fue Azadón, seguido sin diferencia significativa por Primextra + Glifosate.

Los resultados de este experimento, apoyados por resultados anteriores, permiten asegurar que con Atrazina o productos que la lleven en su formulación, se tendrá un excelente control de malezas gramíneas y no gramíneas, excepto zacate Johnson, el control de esta especie en maíz o sorgo, sea de presembrado o de postemergencia dirigido es un problema no resuelto del todo. Puede sugerirse para futuros experimentos la aplicación de MSMA o, mejor aún, de Glifosate de presembrado (lo que implica un riego extra para hacer nacer al zacate Johnson) y volver a aplicarlo dirigido con pantalla protectora cuando sea necesario.

CONCLUSIONES EXPERIMENTALES

El MBTA no dio un control eficiente de las malezas.

El Primextra (Atrazina 50% + Metolaclor 50%, M.A) determinó un excelente control de gramíneas anuales y no gramíneas, excepto zacate Johnson.

El Glifosate es letal para el zacate Johnson, pero la población no puede controlarse con eficacia por aplicación dirigida debido al peligro de dañar al maíz.

Los mejores resultados, análogos a los obtenidos con Azadón, tanto en la reducción de la cobertura y Biomasa de las malezas, como en el rendimiento de maíz, se obtuvieron con la aplicación de Primextra pre-emergente general y Glifosate post-emergente dirigido entre hileras.

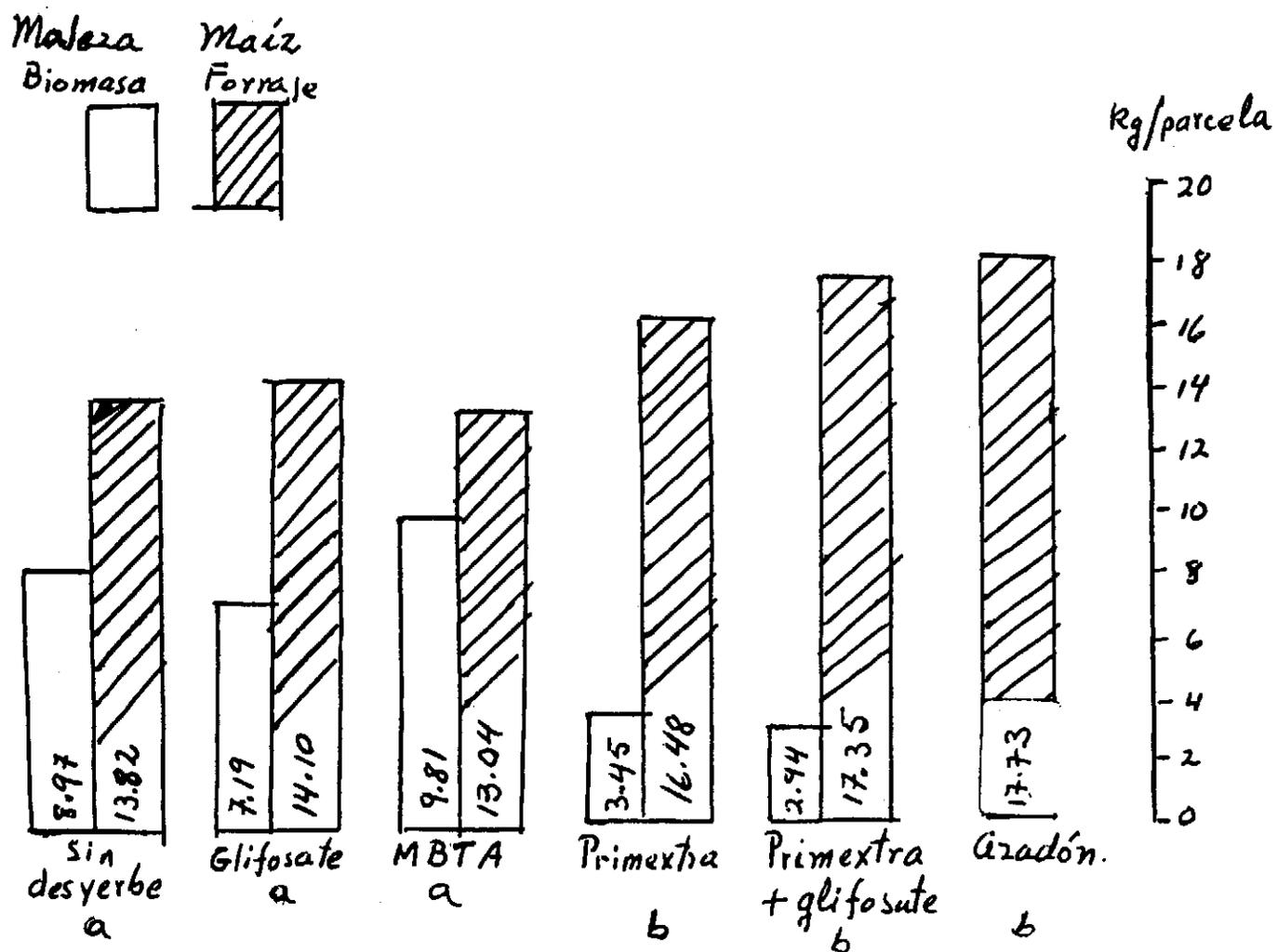
BIBLIOGRAFIA

1. Aboytes V., J. 1979. Prueba de campo sobre control químico integral de malezas en el maíz (*Zea mays*). Tesis no publicada. I.T.E.S.M.
2. Rojas Garcidueñas, M. y P. Prado. 1959. Control de malezas en sorgo. Inf. An. Invest. 1959. I.T.E.S.M. p 48-49.
3. Rojas Garcidueñas, M. y J. Rubio. 1959. Efectos de 2,4-D sobre la población de malezas del sorgo (*Sorghum Vulgare*). Ciencia (Méx.) 19: 74-76.
4. Rojas Garcidueñas, M. 1961. Control de malezas en sorgo. VII Inf. An. Invest. 1961. I.T.E.S.M. p. 57-60.
5. Rojas Garcidueñas, M. 1964. Control de malezas en sorgo. IX Inf. An. Invest. 1963-1964. I.T.E.S.M. p. 55-56.
6. Rojas Garcidueñas, M. y A. Altamirano. 1966. Control de malezas en maíz. X Inf. An Invest. 1965-1966. I.T.E.S.M. p. 63-64.
7. Rojas Garcidueñas, M. 1968. Control de malezas en sorgo y maíz irrigados en el Noreste de México, Abst. Meet. Wee. Sci. Soc. Amer. New Orleans. (Feb. 5-8, 1968). p. 148.
8. Rojas Garcidueñas, M. y W. Cáceres. 1972. Prueba de invernadero y campo con el herbicida experimental. V.C. 438. XIII Inf. An. Invest. 1971-1972. I. T. E. S. M. p. 72-73.

TABLA 1. COBERTURA DE MALEZAS (% DE LA PARCELA) EN PARCELAS DE MAIZ (ZEA MAYS) TRATADAS CON DIVERSOS HERBICIDAS Y NO TRATADAS. DATOS PROMEDIO DE 6 REPETICIONES.

TRATAMIENTO KG MA/HA	% DE COBERTURA A LOS DÍAS INDICADOS		
	20	40	60
PRIMEXTRA 3	15	21	25
PRIMEXTRA 3 + GLIFOSATE 2%	14	20	25
MBTA 2.1	43	70	75
MBTA 2.1 + GLIFOSATE 2%	42	64	71
GLIFOSATE 2%	43	80	80
SIN DESYERBE	48	80	90

Figura 1. Biomasa de las malezas y rendimiento en forraje de maíz en parcelas tratadas con diversos herbicidas. \bar{x} 6 repet.



AVANCES EN ESTUDIOS BIOSISTEMATICOS DE ECOTIPOS-BIOTIPOS DE
AVENA SILVESTRE

Ricardo Segura Ponce de León *
Alfredo Arévalo Valenzuela *
Francisco Alemán Ruíz *
Omar Agundis Mata *

La avena silvestre, es una de las malas hierbas que ocasionan más daños directos e indirectos a los diversos cultivos de cereales. Este problema no es nuevo, - pues su origen es tan viejo como la agricultura misma y su evolución es considerada paralela a la de la avena cultivada, conocida en Europa desde el período - temprano de Bronce que data del año 2000 A.C.

La distribución actual de la avena silvestre es mundial, debido a la migración de gentes caucásicas de América y Australia, especialmente por medio de las semillas de cereales, cuyo movimiento fue simultáneo. Esto favoreció su diversificación genética y su adaptación consecuente a diversas condiciones agroecológicas, facilitando la infestación de los cultivos indicados, a los cuales se estiman pérdidas superiores a los 12 millones de toneladas de trigo y cebada solamente.

Esta maleza gramínea, se considera de gran importancia debido a diversos aspectos, 1. La latencia de sus semillas, lo cual les permite permanecer en el suelo por largos períodos de tiempo. 2. La maleza duración temprana y caída de sus semillas antes de que el cultivo madure, lo que le permite persistir en un área determinada. 3. La viabilidad de sus semillas enterradas en el suelo por largos periodos de tiempo y 4. Su capacidad para germinar y establecerse bajo condiciones de temperaturas bajas, lo cual es restrictivo de muchas especies de hierbas.

Las pérdidas que ocasiona esta maleza, se basan principalmente en los efectos directos ocasionados por la competencia que ejerce con el cultivo por los factores de crecimiento. Sin embargo, también debe contemplarse los daños indirectos que provoca al ocasionar un mayor costo en las operaciones de cosecha, contaminación del grano y la consecuente disminución del precio, reducción del rendimiento y calidad del trigo por acame y la infestación del terreno con la semilla lo que limita su valor y productividad.

En México, los resultados de investigación de trabajos de levantamientos ecológicos de maleza, han permitido listas de las principales especies que infestan al trigo, dentro de las cuales se considera de gran importancia a la avena silvestre. Lo anterior obedece parcialmente a la amplia distribución que se le ha determinado y que cubre prácticamente la mayoría de las zonas productoras de este cereal.

Esta información deriva de los resultados obtenidos en los trabajos realizados de muestreo y colectas de maleza, efectuados en diferentes regiones. En algunas de ellas se ha podido estimar las pérdidas que ocasiona esta maleza, las cuales alcanzan cifras considerables en la producción de grano y el monto económico que representan. Lo anterior es basado en los resultados específicos obtenidos en estudios de competencia y dinámica poblacional, relacionados al área infestada.

El control de la avena silvestre se ha podido obtener mediante la aplicación de los herbicidas químicos específicos para esta maleza gramínea. Sin embargo, se ha venido observando que ciertos tipos de avena escapan a la acción de algunos de los herbicidas determinados, sin que esto quiera decir que necesariamente sean resistentes. Esto deriva de las observaciones efectuadas en lotes experimentales, en las que se detectó que ciertos tipos de avenas, inicialmente identificadas como glabras, escapaban a la acción de algunos herbicidas, lo que creó la necesidad de efectuar un estudio biológico de la avena silvestre.

-
1. Investigador del Herbario Nacional de Maleza. INIA-SARH.
 2. Investigador de la Disciplina de Maleza y su Combate. CAEB-CIAB-INIA-SARH. Roque, Gto.
 3. Auxiliar de la Coordinación de Maleza y su Combate. INIA-SARH.
 4. Coordinador de la Disciplina de Maleza y su Combate. INIA-SARH.

Los trabajos iniciales de este estudio implicaron muestreos y colectas de los diversos tipos de esta gramínea, que se encontraba infestando el cultivo de trigo en las áreas productoras de Guanajuato, Jalisco y Michoacán, durante los ciclos agrícolas de 1979-1980. En estos trabajos, se trató de diferenciar has ta donde fue posible, los distintos tipos de avena de acuerdo con el color, vel losidad y tamaño de las espiguillas, así como el vigor y tamaño de las plan tas, las cuales fueron colectadas para su posible clasificación posterior en el herbario.

Del material colectado, se tomaron las espiguillas de los diferentes tipos de avena silvestre para su caracterización y clasificación, de acuerdo con su forma, tamaño, color de la espiguilla y sus partes integrantes, así como vel losidad, longitud de las aristas, tipos de glumas, etc. Lo anterior, aunado a otros parámetros indicados en monografías específicas de este género, permitió estable cer una clasificación inicial de los ejemplares obtenidos.

La caracterización de los diferentes biotipos-ecotipos encontrados, se basó en la descripción de la primera florecilla o cariopsis de cada espiguilla, debido a que muestra caracteres más estables ya que, en algunos casos las espiguillas mos traron de 2 a 4 florecillas sin diferencias notables o distintivas entre los tipos de avena.

La clasificación de este material, se basó en la diferenciación de cuatro carac terísticas distintivas. 1. Aspecto de la lemma, que implica el grado de farinosi dad o sea las secreciones de grasas por poros epicuticulares, 2. Coloración de la lemma, parámetro difícil de precisar en algunos casos y que implica las variantes de blanco o blanco-amarillento, diversas tonalidades de café y un color casi negro. 3. Vel losidad de la lemma, la cual varía desde completamente glabra hasta muy abundante, o los vellos se presentan en manchones o hileras y 4. Vel losidad de la escara o callo de la inserción, la cual se basa en la longitud de los vellos. De los parámetros indicados, se derivaron las claves específicas que diferenciaron a los ecotipos-biotipos encontrados.

Algunas características de las indicadas anteriormente, se muestran para estable cer la cantidad y distribución de la vel losidad de la lemma de la primera florecilla y de la escara o callo de inserción. En base a lo anterior, se lograron deter minar 28 ecotipos-biotipos diferentes del material colectado en el Bajío. Se obtu vo semilla de cada uno de ellos, la cual fue empleada en otra fase de la investiga ción de avena silvestre, referente a su estudio biológico.

Este trabajo se llevó a cabo con el fin de determinar las variantes morfo-anatómi cas de las diferentes fenofases de los tipos de avenas clasificados. Incluyeron ob servaciones y mediciones del tiempo de emergencia, hábito de desarrollo de la plán tula, tiempo y grado de amacollamiento, número de hojas, número y longitud de en trenudos; así como número de macollos en embuche, tiempo del mismo así como de la antesi s; tipo y tamaño de la panícula y el tiempo de maduración, entre otras.

Los resultados obtenidos en estos estudios permitieron diferenciar el hábito erec to o semierecto de algunos tipos, contrastante con el postrado de otros a nivel de plántula, características que se mantuvieron en muchos de ellos hasta la siguien te fenofase del principio de amacollamiento y que en algunos casos se mostraron como características geniculadas.

En fase de fin de amacollamiento o principio de encañe, se observaron diferencias muy notables en el abundante número de macollos que presentaron algunos tipos, lo que contrastaba fuertemente con lo observado en otros. Así mismo, el tiempo al ini cio de la floración fue considerablemente menor en algunos casos, mientras que otros tipos requirieron de un mayor tiempo.

Colateralmente, se determinaron las características de desarrollo del trigo en las épocas en que se efectuaron las observaciones de la avena silvestre, correspondientes a los estadios de plántula, de amacollamiento y de maduración, entre otras.

A futuro, se contempla complementar la clasificación inicial a través de las características de coloración de la cariopsis el grado y distribución de la vellosidad que presentan, así como su forma y tamaño y la longitud de la arista. Otros parámetros a considerar son el tamaño o forma de la escara o callo, el tamaño y tipo de lígula y el tipo del ápice terminal de la lemma.

La diferenciación más concreta de los diferentes biotipos-ecotipos de avena silvestre encontrados en nuestro país, solo se podrá obtener mediante la información que se genere a través de estudios taxonómicos, citogenéticos, hibridación y agroecológicos, entre otros, que conduzcan a facilitar la determinación de los métodos de control de esta maleza, en los diversos cultivos en que se le considera como maleza importante.

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN MAIZ (Zea mays L.) SEMBRA
DO CON EL SISTEMA DE LABRANZA CERO. Texcoco, México, --
1982. J.A. Tafoya¹, A. Tasistro², M. Orrantia², J. Medi
na².

RESUMEN.

En un cultivo de maíz 'criollo' sembrado bajo el sistema de labranza cero y en condiciones de temporal, se probaron distintas mezclas, dosis y aplicaciones secuenciales de herbicidas para el control de malezas y que a continuación se mencionan.

Paraquat 0.4 kg/ha con atrazina a 0.5 kg/ha, 0.75 kg/ha y 1.0 kg/ha, respectivamente, aplicados en mezclas en PRE al cultivo y POST a la maleza.

Paraquat 0.4 kg/ha con 2,4-D a 0.48 kg/ha, 0.72 kg/ha y 0.96 kg/ha, respectivamente, en aplicaciones secuenciales PRE a la maleza y POST al cultivo.

2,4-D 0.96 kg/ha con atrazina a 0.5 kg/ha, 0.75 kg/ha y 1.0 kg/ha -- respectivamente aplicados en mezcla en PRE al cultivo y POST a la maleza.

2,4-D 0.96 kg/ha con 2,4-D a 0.48 kg/ha, 0.78 kg/ha y 0.96 kg/ha respectivamente, en aplicaciones secuenciales en PRE al cultivo y POST a la maleza la primera aplicación (2,4-D 0.94 kg/ha), y en POST a la maleza y cultivo en la segunda aplicación (2,4-D: 0.48, 0.72, 0.96 -- kg/ha).

Se utilizó un diseño de bloques al azar con parcelas divididas y 3 - repeticiones. El nivel del control de las malezas se registró mediante observaciones visuales a los 8, 27 y 68 días después de la aplicación en PRE y a los 33 y 51 días después de la aplicación en POST. Se observó en general un buen control con todas las mezclas, sobresaliendo los de 2,4-D 0.96 kg/ha con atrazina 0.75 kg/ha y 1.0 kg/ha y paraquat 0.4 kg/ha con atrazina 1.0 kg/ha. Se evaluaron parámetros como peso seco de forraje, n° de hojas por planta, altura de las plantas a la floración y rendimiento de grano. Solo en este último parámetro existió diferencia significativa, siendo mejores los tratamientos que resultaron mejores también en el control de malezas (2,4-D 0.96 kg/ha con atrazina 0.75 y 1.0 kg/ha, paraquat 0.4 kg/ha con atrazina 1.0 kg/ha).

INTRODUCCION.

La preparación del suelo es una práctica muy antigua, a la cual en países de agricultura altamente tecnificada le conceden una primordial importancia.

En general, para preparar un suelo se recomienda el uso de los implementos de labranza, sin saber el grado de preparación del terreno necesario para un determinado cultivo, lo cual puede ocasionar una reducción en las utilidades, debido al alto costo de la maquinaria y mano de obra utilizada para la preparación del terreno y sus posteriores labores culturales.

1) Alumno en Tesis de Licenciatura.

2) Profesores-Investigadores de la Cátedra de Control de Malezas, Depto. de Parasitología, Universidad Autónoma Chapingo.

La labranza contínua, en muchos tipos de suelo conduce a la pérdida de M.O., principalmente en lo que se refiere a residuos de cosechas anteriores y malas hierbas. En algunas zonas y bajo ciertas condiciones de clima, esta pérdida de M.O. puede ser tan grande que el efecto final puede ser desastroso, ya que la superficie del suelo queda expuesta a la erosión eolica y a la acción devastadora de la lluvia. Por lo tanto, cuando más se trabaja el suelo, más rápida-mente se produce la degradación de su estructura y la pérdida de --humus.

Montoya (1966), menciona que los objetivos de la labranza son los siguientes: aumentar la velocidad de intercambio de gases, aumentar la velocidad de infiltración del agua en suelos muy compactos, disminuir la densidad aparente y darle mayor facilidad a las raices en la búsqueda de los nutrimentos. Hall y Robinson (1953) aseguran -- que la finalidad del laboreo es mejorar la estructura del suelo. Robbins et. al. (1955) consigno que existen muchas pruebas de que -- la principal función de la labranza es la destrucción de las semi-llas de maleza existentes en el suelo, y no el mejoramiento de las propiedades físicas de éste y de sus actividades químicas y biológicas.

Por otro lado, Bouner y Galston (1961), aseguran que el proceso que conduce a la estructura granular por agregación de partículas peque nas en otras mayores es principalmente biológico, y depende, sobre todo, del desarrollo de los microorganismos y de las raices de las plantas en el suelo; por eso, los procedimientos agrícolas modernos que someten al terreno a un intenso movimiento y compresión mecánica, tienden a deshacer la estructura del suelo, a producir la erosión del mismo, y a separar de él las capas superiores que son las de mayor desarrollo estructural.

En el informe trianual del INIA (1963-65), se menciona que el Cotaxtla, Ver., se ha observado que cuando no se prepara el terreno se -- obtienen rendimientos más elevados que cuando se prepara el terreno. Mata, 1967, no encontró diferencia significativa en la producción -- de maíz en terreno no labrado y terreno con labranza. Fischer A., et. al. (1980), en un ensayo establecido para comparar diversas prácticas de labranza y tratamientos químicos para el control de malezas en maíz, encontraron que no hubo diferencia significativa en la pro- ducción de maíz en el que se aplicó herbicida y no se surco ni es- card , con el que se realizó surcado y escardas.

El objetivo de este trabajo es determinar los tratamientos más eficientes para el control de malezas en maíz sembrado sin previa la- branza.

MATERIALES Y METODOS.

El 20 de mayo de 1982 se instaló un ensayo en una parcela del ejido San Simón, Texcoco, Edo. de México. Se empleó una variedad 'criollo' de la región, sembrándose 3 semillas por mata la cual se raleo a 2 plantas por mata las cuales se espaciaron a 0.5m entre matas y 0.9m entre hileras. La siembra se realizó sobre un terreno sin ningún -- tipo de preparación previa, dep sitando la semilla en un pequeño -- orificio hecho con una pala recta normal. Se fertilizó con la für- mula 160-45-0 aplicado al voleo y fraccionando el nitrógeno 80 kg a la siembra y 80 kg a los 28 días de emergido el cultivo, el fósforo se aplicó todo a la siembra. El experimento se dispuso según un di- seño de bloques al azar con parcelas divididas y tres repeticiones. La unidad experimental fué una parcela con 5.4 x 5.0 m. Las caract- erísticas analíticas del suelo y las lista de tratamientos se mues- tran en los cuadros A y B respectivamente.

Las aplicaciones de herbicidas en PRE fueron hechas el 21/5/82 a ra- zón de 277 l/ha usando boquilla abanico tipo 8002 a una presión de trabajo de 2.1 kg/cm², las aplicaciones POST se realizarán el 7/6/82 en la misma forma que la anterior, en las aplicaciones de paraquat

y 2,4-D se utilizó AGRAL 0.1%. El cultivo emergió el 26/5/82, se realizaron evaluaciones visuales de control de malezas en PRE a los 8, 27 y 68 días después de la aplicación y a los 33 y 51 días después de la aplicación en POST, se evaluaron parámetros como peso seco de forraje, n° de hojas por planta y rendimiento de grano. El cultivo se cosechó el 21/10/82. La parcela útil de cosecha fué de 3.6 x 4.0 m (14.4 m²).

RESULTADOS Y DISCUSION.

El control de malezas en general fue bueno (cuadro n° 1), resaltando los siguientes tratamientos; paraquat + atrazina 1.0, 2,4-D + atrazina 0.75, 2,4-D + atrazina 1.0 y 2,4-D + 2,4-D 0.96.

De todos los parámetros evaluados en el ensayo (cuadro n° 2) el rendimiento del grano fue en el unico que existió diferencia significativa entre los tratamientos obteniéndose un mayor rendimiento donde se utilizó 2,4-D y las mayores dosis de atrazina.

El tratamiento de 2,4-D + atrazina 1.0 (Cuadro n° 3) fue el de más alta producción de grano, relacionándose esto con el mayor control de malezas existente en este tratamiento (cuadro n° 1), en igual forma sucedió con los siguientes tratamientos: 2,4-D + atrazina 0.75, 2,4-D + 2,4-D 0.96 y paraquat + atrazina 1.0. Los parámetros de comparación fueron la producción del año anterior (la cual fue de 900 kg/ha) en esta misma parcela sembrada con labranza convencional, lo cual fue menor a pesar de haber existido más precipitación pluvial y mejor distribución de las lluvias que en 1982 y la producción de las parcelas aledañas que fue de 500 kg/ha.

El costo de la utilización de maquinaria desde la preparación del terreno hasta las escardas es aproximadamente de \$ 6,500.00/ha, en comparación con el tratamiento más caro que es de \$2,400.00 (paraquat + atrazina 1.0) en el cero laboreo.

CONCLUSIONES.

En base a los resultados presentados y prestando atención a los datos de control de malezas se puede concluir:

- a). Los tratamientos de herbicidas probados mostraron un buen control de malezas en las condiciones que se realizó el experimento.
- b). En base a los resultados se puede decir que es posible producir maíz sin labranza.
- c). Fué más económico aplicar herbicidas para el control de las malezas que utilizar maquinaria para su control.

BIBLIOGRAFIA.

- MONTOYA, C.M. Labranza mínima, Seminario 7° año de Fitotecnia. E.N.A. Chapingo, México. 1966.
- BONNER J. y GALSTON, W.A. Principios de fisiología vegetal. Aguilar S.A. de ediciones; pp. 139-141. Madrid, España 1961.
- HALL, A.D. y ROBINSON, W.G. Estudio científico del suelo. Aguilar S. A. de ediciones; pp. 72. Madrid, España. 1953.
- ROBINS, W. et. al. Destrucción de malas hierbas, UTEHA. pp. 100-113. México, D.F. 1955.
- INEDITO, Informe trianual (1963-65). Departamento de herbicidas. INIA. Chapingo, Méx.
- MATA, B. Preparación del terreno vs no preparación del terreno en la siembra del maíz de temporal. Tesis Profesional E.N.A., Depto. de Fitotecnia. Chapingo, Méx., 1967.

FISCHER, A., FELIX, R., TASISTRO, A. Efecto de ciertas prácticas de lagranza tradicionales o de su sustitución por herbicidas en la producción de maíz de temporal. Circular técnica n° 8. Depto. de Parasitología Agrícola. UACH. Chapíngo, 1981.

Cuadro A. Características analíticas del suelo sobre el cual se instaló el experimento (San Simón, Texcoco).

pH	M.O. %	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clasificación textural
6.4	1.61	52.04	21.28	26.28	franco arcilloso A.

Cuadro B. Lista de tratamientos de mezclas de herbicidas probados - en maíz sembrado con el sistema de labranza cero. 1982.

i.a. (NOMBRE COMERCIAL)	DOSIS		EPOCA DE APLICACION
	kg i.a/ha	p.c./ha	
1. parcela mayor			
paraquat (GRAMOXONE)	0.4	2.0 l	PRE*
2,4-D (HIERBAMINA)	0.96	2.0 l	PRE*
2. parcela menor			
1. atrazina (GESAPRIM)	0.5	1.0 kg	PRE*
2. atrazina (GESAPRIM)	0.75	1.5 kg	PRE
3. 2,4-D (HIERBAMINA)	1.0	2.0 kg	PRE
4. 2,4-D (HIERBAMINA)	0.48	1.0 l	POST**
5. 2,4-D (HIERBAMINA)	0.72	1.5 l	POST
6. 2,4-D (HIERBAMINA)	0.96	2.0 l	POST
7. Testigo sin herbicidas			

* PRE al cultivo y postemergente a la maleza

** POST al cultivo y a la maleza

Cuadro 1. Evaluaciones visuales de control de malezas, a diferentes intervalos después de las aplicaciones de distintas combinaciones de herbicidas. Texcoco, Méx., 1982. Tafoya R.J.A., Tasistro S.A., Medina P.J.L., Orrantia O.M.

t r a t a m i e n t o	8 DDA PRE		27 DDA PRE, 33 DOA POST			68 DDA PRE, 51 ODA POST					
	ENCE	IPOM	ENCE	IPOM	TITH	ENCE	IPOM	TITH	BIOE	AMAR	ERAG
paraquat +	% de control										
atrazina 0.5	98	89	98	91	92	93	81	87	100	94	94
atrazina 0.75	98	93	98	97	99	93	82	95	100	100	96
atrazina 1.0	98	96	100	98	100	100	93	99	100	100	98
2,4-D 0.48	97	90	98	100	100	97	100	100	99	99	81
2,4-D 0.74	92	82	85	100	99	88	99	83	100	93	96
2,4-D 0.96	98	77	97	100	99	95	99	98	199	96	68
2,4-D +											
atrazina 0.5	98	94	98	100	100	95	96	95	100	99	84
atrazina 0.75	98	97	100	100	100	99	99	99	100	100	88
atrazina 1.0	100	100	100	100	100	99	100	99	100	100	98
2,4-D 0.48	90	95	97	100	100	95	100	97	97	97	72
2,4-D 0.72	92	92	94	100	97	95	100	93	98	92	72
2,4-D 0.96	95	92	99	100	100	00	100	100	100	99	92

Cuadro 2. Efecto de distintas combinaciones de herbicidas en altura a la floración, número de hojas por planta, rendimiento de materia seca de parte aérea y de grano, de maíz sembrado con labranza cero. 1982. Texcoco, Méx., 1982. Tafoya R.J.A., Tasistro S.A., Medina P.J.L., Orrantia O.M.

tratamiento	altura a la floración (m)	hojas/pl	rendimiento	
			grano	forraje
			(kg/ha)	
paraquat	107.7 a ¹⁾	12.5 a	702 b	2849 a
2,4-D	112.9 a	12.5 a	967 a	2943 a
atrazina 0.5	113.9 a	13.0 a	717 d	3523 a
atrazina 0.75	138.3 a	13.3 a	1154 ab	3611 a
atrazina 1.0	130.3 a	13.5 a	1403 a	3285 a
2,4-D 0.48	111.6 a	12.9 a	644 d	3112 a
2,4-D 0.72	138.3 a	12.9 a	1086 bc	3735 a
2,4-D 0.96	110.7 a	12.6 a	837 cd	3088 a
testigo	29.1 b	9.4 b	0 e	0 b

¹⁾ Los valores seguidos por la misma letra, no difieren significativamente entre sí de acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan (p=0.05).

Cuadro 3. Efecto de distintas combinaciones de herbicidas en el rendimiento de grano de maíz sembrado con labranza cero. 1982. Texcoco, Méx., 1982. Tafoya T.J.A., Tasistro S.A., Medina P.J.L., Orrantia O.M.

H T	atrazina kg/ha			2,4-D			\bar{x} H
	0.5	0.75	1.0	0.48	0.72	0.96	
paraquat	415	895	1317	574	934	778	702 b ¹⁾
2,4-D	1018	1414	1488	713	1239	895	967 a
\bar{x} T	717 d	1154 ab	1403 a	644 d	1086 bc	837 cd	

DMS (0.05) dentro de H = 405

DM (0.05) entre H = 411

¹⁾ Los valores seguidos por la misma letra, dentro de cada conjunto de promedios, no difieren significativamente entre sí de acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan (p=0.05)

I ANTECEDENTES

Dentro de la producción nacional de arroz el estado de Campeche ocupa un lugar preponderante, al ser la entidad con mayor superficie sembrada en temporal, y la segunda en cuanto a superficie dedicada a su cultivo. Habiendo contribuido en el pasado ciclo de 1981 con el veinticinco por ciento de la producción total de arroz en el país, lo que representa un valor de 545 millones de pesos, correspondiendo al más alto entre todos los cultivos sembrados en el estado.

Por contar con un clima cálido sub-húmedo con lluvias en verano (1,200 mm de pp y 26°C de temp. media) y con un enorme potencial de terrenos planos, arcillosos e inundables en época de lluvias, en los cuales prospera el cultivo del arroz, éste ha adquirido enorme importancia en su agricultura netamente temporalera; a pesar de lo cual, se tienen bajos rendimientos que impiden obtener ganancias aceptables a los agricultores que cultivan este cereal, debiéndose esto a varios factores, entre los que las altas infestaciones de malezas se consideran como el principal problema por la competencia que ocasionan al cultivo.

Favorecidas por la alta humedad y temperatura, las malas hierbas incrementan con el tiempo sus poblaciones, convirtiendo los terrenos recién abiertos a la agricultura en terrenos altamente infestados, donde el arroz llega a ser dominado por la maleza, pudiendo en algunos casos ser eliminado por completo.

El principal problema lo constituyen las gramíneas Echinochloa colona (L.) Link, Sorghum halepense (L) Pers, Leptochloa filiformis Beauv (Lam) y Panicum fasciculatum Swartz, y en menor proporción las hojas ancha Commelina diffusa Burm F. (P.), Cucumis melo (L.), Diodia sp., Ipomoea spp., y Malachra spp; la navajuela Scleria lithosperma (L.) Hitchc., es la única Cyperacea que ocasiona serios problemas al cultivo. Estas son controladas químicamente con Propanil de 7 a 12 litros por hectárea más e,4-D en dosis de 1 a 2 litros por hectárea, no realizándose en la mayoría de los casos las aspersiones oportunamente, debido a la poca experiencia de los agricultores, escasez de equipo aéreo y falta de la humedad adecuada para la aplicación de herbicidas, la cual continua durante la fase inicial del arroz, limitando su desarrollo y favoreciendo los espacios abiertos por el cerrado tardío del cultivo, permitiendo así el establecimiento de las malezas.

Con el fin de estimar el grado de daño que ocasionan y época en que ocurre, se realizó un estudio de competencia en el ejido de Chiná, Campeche, durante el verano de 1981; realizando además pruebas con herbicidas preemergentes durante ese ciclo en el mismo ejido y en el de Alfredo V. Bonfil por dos ciclos consecutivos, con el objeto de eliminar la competencia de las malezas durante la fase inicial del cultivo.

II REVISION DE LITERATURA

El INIA (1981a) menciona que, dentro de la alimentación de los mexicanos, el arroz constituye un alimento básico, ya que ocupa el tercer lugar entre los cereales después del maíz y el trigo, tanto en producción como en consumo, cultivándose en 16 entidades bajo condiciones diferentes. Correspondiendo en 1981 el 50% de las 200 mil hectáreas programadas para su siembra en todo el país a las áreas de temporal (INIA 1981 b).

Smith et al. (1977) señala que, una planta de Echinochloa crusgalli con 31 plantas de arroz por pie cuadrado, ocasiona reducción en los rendimientos y disminución del vigor del arroz. Brades G., citado por el mismo autor, encontró en pruebas conducidas en 1961 en E.U. con Echinochloa crusgalli como maleza principal (entre otras

* Programa de Maleza/arroz del CAE Campeche INIA-CIAPY.

especies presentes) reducción en los rendimientos del arroz del 35 al 74%.

Fuentes y Doll (1979) reportan rangos de pérdidas en el rendimiento del arroz por la competencia de las malezas del 30 al 73% con un promedio de pérdida del 54.4% en 12 años de experimentos establecidos por el ICA en Colombia, aumentando los rendimientos del arroz un 24.4% con el uso de herbicidas.

Zimdhal (1980) dentro de su revisión de trabajos de competencia entre la maleza y varios cultivos, concluye para el arroz que el mayor impacto de la competencia ocurre en la estación temprana del crecimiento, durante el llamado periodo crítico.

Locatelly y Doll (1979) mencionan que, para establecer un programa de control de malezas adecuado y económico debe reconocerse el periodo en que las malezas ofrecen una mayor competencia, variando dicho periodo con el ambiente, el cultivo y el complejo de malezas.

Matsubayashi (1963) menciona que, el ácido 2,4-dicloruro fenoxiacético al ser absorbido por las plantas, ocasiona su muerte siendo las plantas anuales de hoja ancha muy susceptibles seguidas de las perennes de hoja ancha, resultando algunas cyperáceas y las gramíneas altamente resistentes, al igual que el arroz, el cual presenta susceptibilidad en los estadios de rápido crecimiento (emergencia, embuche, floración).

Smith (1977), Marzooca (1976) y González (1976) entre otros autores señalan la selectividad del propanil aplicado al arroz para el control de gramíneas y latifoliadas anuales, indicando este último autor que la aplicación debe hacerse cuando las malezas gramíneas lleguen al estado de 2-3 hojas, evitando la cuarta hoja o primer macollo en el cual obtienen resistencia y requieren mayor dosis para su control.

Datta (1972) indica que Bentiocarbo fue efectivo en el control de E. colonum, D. sanguinalis, E. indica, C. iria e I. triloba, cuando se aplicó en preemergencia a las malezas y post-emergencia al cultivo en dosis de 2 kg. de i.a./ha.

González (1976) menciona que el Bentiocarbo en dosis de 3 a 4 kg. de i.a./ha. aplicado en post-emergencia temprana, controla eficientemente malezas gramíneas y retarda el desarrollo de malezas de hoja ancha, además de impedir la germinación de las semillas.

El IIRRI (1979) reporta un control adecuado de malezas con oxadiazón aplicado en pre-emergencia, resultando moderadamente seguro para el arroz.

III MATERIALES Y METODOS

Los trabajos fueron establecidos en los ejidos de Alfredo V. Bonfil (90°12'51"W y 19°31'31"N) y Chiná (90°28'55"W y 19°41'45"N) pertenecientes al municipio de Campeche, Cam., ubicados en la zona arrocera del centro del estado.

La metodología para el establecimiento del cultivo en los diferentes ciclos y localidades se inició con un barbecho y dos pasos de rastra para la obtención de la cama de siembra, la cual se realizó con la variedad NAVOLATO A-71 en densidad de 100kg/ha en 1980 y 120 kg/ha en 1981, siendo ésta en seco y al voleo, tapándose la semilla mediante un paso de rastra ligero. Se fertilizó con la fórmula 46-92-0 y se hicieron aplicaciones de químicos para el control de gusanos, chinche café y contra la quema del arroz, cosechándose los experimentos al dorar las panículas.

El estudio de competencia consistió en permitir el libre desarrollo de las malezas con el cultivo en diferentes periodos, eliminándose la maleza manualmente cada diez días en los tratamientos correspondientes, realizando previamente en cada parcela conteos de la población de maleza y arroz, para lo cual se usó un cuadro de 0.25 m², determinando también su altura. Las limpiezas y conteos de los tratamientos siempre limpios se continuaron hasta el final del cultivo. Se utilizó el diseño

de bloques al azar con 4 repeticiones, correspondiendo a la unidad experimental 25 m^2 (5×5) y a la parcela útil 16 m^2 (4×4).

En los experimentos de control químico se utilizó igualmente el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, correspondiendo a las parcelas 28 m^2 (7×4) de los cuales se aplicaron 18 m^2 (6×3), dejando 50 cm en cada orilla de la parcela como testigo lateral, se utilizó 10 m^2 (5×2) como parcela útil.

En la evaluación de pre-emergentes en el ejido de Alfredo V. Bonfil en 1980 se probaron 6 herbicidas y mezclas de algunos de éstos en diferentes dosis; se incluyó además, al testigo regional de propanil 6 lt/ha más 2,4-D 1 lt/ha y los testigos limpios y enhierbados todo el ciclo.

En el ciclo de 1981 en los experimentos de Alfredo V. Bonfil y Chiná, se realizaron algunas modificaciones en las dosis de los tratamientos.

Las aplicaciones se realizaron en el primer ciclo con una aspersora de cilindro de aire comprimido y en el siguiente ciclo con una aspersora de motor, utilizando en ambos casos un aguilón de 2.5 m de largo con 6 boquillas Tee jeet 8004. En Alfredo V. Bonfil, 1980, la aplicación se hizo con algunas plantas de zacate con la primera hoja en emergencia, habiendo llovido a los 2 días después. En el mismo ejido, durante 1981, se realizó la aplicación con los zacates ya emergidos de escasos milímetros, no habiéndose presentado lluvias hasta los 6 días posteriores. En el ejido de Chiná en 1981, de igual manera se tenía una baja población de maleza, además de arroz, durante el momento de la aplicación, habiéndose presentado lluvias en los días siguientes a ésta.

Ya establecido el cultivo y las malezas, se realizaron conteos de la población de maleza en los testigos enhierbados, para lo cual se utilizó un cuadro de 0.25 m^2 determinando las especies presentes y su población.

De 6 a 10 días después de la aplicación y a los 30 días de la emergencia, se realizaron evaluaciones visuales del control de las diferentes especies, obtenido por cada tratamiento en por ciento, tomando como base la población eliminada; haciendo lo mismo 20 días antes de la cosecha. Junto con la primera evaluación de control se determinó visualmente el grado de fitotoxicidad en por ciento causado al cultivo.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

- Estudio de competencia.

Se presentó una población bastante densa de maleza de 15.5 millones de plantas por hectárea, la cual estuvo compuesta principalmente por Scleria lithosperma (L.) Hitchc., Echinochloa colona (L.) Link, Panicum fasciculatum Swartz, Malachra fasciata Jacq y en menor escala por Cassia stenocarpa Vogel, Sida spp, Ipomoea sp, Cyperonia palustris (L.) St. Hil y Diodia sp. entre otras especies eventuales. Resultando esta población sumamente agresiva para el arroz, el cual permaneció dominado todo el ciclo por las malezas en el tratamiento siempre enhierbado.

El rendimiento de los diferentes tratamientos estuvo determinado por la época en que se realizó la competencia y por la población de maleza que estuvo presente, obteniendo el tratamiento que se mantuvo libre de competencia durante todo el ciclo el mayor rendimiento, seguido por los tratamientos sin competencia los primeros 40 a 60 días, siendo todos iguales estadísticamente, como puede observarse en el cuadro No. 1, lo cual indica que el cultivo debe mantenerse libre de maleza durante los primeros 40 días para evitar pérdidas en rendimiento, mayores del 20%. Los tratamientos sin competencia los primeros 30-60 días fueron similares estadísticamente a los que compitieron con la maleza hasta los primeros 40 días, indicando que es necesario mantener el cultivo limpio durante los primeros 30 días, cuando menos, para evitar pérdidas mayores del 25%. Por otro lado, si se permite competir al arroz con las malezas de los primeros 10 a 40 días, se tienen pérdidas del 25 al 37%; si aumenta el periodo de competencia o si las malezas se mantienen controladas los primeros 20 días, las pérdidas en rendimiento son del orden del 40 al 70%.

La producción de los diferentes tratamientos se presenta gráficamente en la Figura 1, en la cual el punto crítico de competencia se encuentra a los 30 días de la emergencia, después de los cuales los rendimientos son abatidos a medida que aumenta el período de competencia, pudiendo reducirlo al máximo, indicando claramente un mínimo de 30 días sin competencia para la obtención de rendimientos satisfactorios. Esto es comprensible, debido a que el tratamiento sin competencia los primeros 10 días, después de haberse eliminado la alta infestación inicial de las malezas, la reinfestación alcanza densidades mayores a los 3.5 millones de plantas por hectárea, siendo el arroz sobrepasado en su altura por la hierba en los siguientes 10 días de la limpia, impidiendo su desarrollo.

La misma situación presenta el tratamiento sin competencia los primeros 20 días, período que no fue suficiente para permitir el desarrollo adecuado del cultivo, ya que las reinfestaciones posteriores cercanas a los dos millones de plantas por hectárea ejercieron una fuerte competencia hacia el cultivo. Con el tratamiento sin competencia, los primeros 30 días la reinfestación de aproximadamente medio millón de plantas por hectárea, permite un mejor desarrollo del arroz, ocasionándole pérdidas en rendimiento menores del 25%.

A medida que se incrementó el período sin competencia, el arroz pudo competir más ventajosamente, debido a que después de varios deshierbes, las nuevas poblaciones de maleza fueron menores.

- Evaluación de pre-emergentes.

a) Ejido Alfredo V. Bonfil, V/80.

Se presentó una población de maleza de 310 mil plantas por hectárea, compuesta por E. colona principalmente. Los tratamientos con mejor control sobre el zacate fueron los herbicidas Bentiocarbo, en dosis de 6 y 8 lt/ha y Goal, 2 lt/ha; así como las mezclas de Bentiocarbo + Prowl 2 + 2 y 3 + 3 lt/ha; Oxadiazon + Penoxalín y Exadiazon + Bentiocarbo, ambos en dosis de 3 + 3 lt/ha como se presenta en el cuadro 2, en el que además se observa al tratamiento de Metabenztriazuron, 4 kg/ha como el más tóxico al arroz, habiendo disminuido en un 20% su población, ocasionando Goal y Prometrina en ambas dosis y Penoxalín, 3 lt/ha daños de regulares a severos y disminuciones leves de la población de arroz, presentando el resto de los tratamientos daños de ligeros a nulos.

Los rendimientos obtenidos se presentan en el Cuadro 3, junto con su significancia estadística al 5% con la prueba de Duncan, notándose poca diferencia entre los tratamientos, debido a la baja población de maleza que se presentó, sobresaliendo Bentiocarbo, 6 y 8 lt/ha; Bentiocarbo + Penoxalín, 2 + 2 y 3 + 3 lt/ha y Goal, 2 lt/ha, los cuales obtuvieron rendimientos superiores a las 3 ton/ha, siendo iguales estadísticamente al testigo limpio, resultando los demás tratamientos iguales o inferiores al testigo enhierbado, el cual obtuvo un rendimiento próximo a las dos toneladas debido a la poca competencia ejercida por la baja población de maleza.

b) Ejido Alfredo V, Bonfil, V/81.

En este ciclo se presentó una elevada población E. Colona de aproximadamente 22 millones de plantas por hectárea, lográndose un mayor control con los tratamientos a base de Oxadiazon + Bentiocarbo, en dosis de 3 + 3 y 2 + 2 lt/ha; Oxadiazon + Penoxalín y Bentiocarbo + Penoxalín, 3 + 3 lt/ha, como con Goal, 2 lt/ha, el cual ocasionó síntomas regulares de necrosis a las plantas de arroz, además de Prometrina 2.5 kg/ha, que redujo su población en un 22%, el resto de los químicos no dañaron al cultivo, como se observa en Cuadro 4.

Los rendimientos se consideran bajos, ya que el más alto, obtenido por el testigo limpio fue de 2.63 ton/ha, como puede observarse en el Cuadro 5, siendo igual - estadísticamente a Goal, 2 lt/ha, los cuales representan un incremento en rendimiento en relación con el testigo enhierbado de 84 y 79% respectivamente; siendo seguidos por Bentiocarbo + Penoxalín, 3 + 3 lt/ha y los tratamientos de Penoxalín, 6 lt/ha y Oxadiazon + Penoxalín, 3 + 3 lt/ha, los cuales a pesar de representar incrementos en relación con el testigo enhierbado del orden del 69 y 68% respectivamente, fueron - iguales estadísticamente a éste.

Esta escasez en rendimiento y diferenciación estadística de los tratamientos evaluados en relación con el testigo enhierbado, se atribuye en parte a la irregular distribución de la precipitación durante el desarrollo del cultivo y que el buen control de maleza obtenido por algunos tratamientos fue anulado por la posterior emergencia de maleza que se desarrolló ampliamente en el cultivo, castigado por la escasez de humedad, no habiéndose realizado algún control extra a la aplicación pre-emergente.

c) Ejido de Chiná, V/81.

La alta infestación cercana a los 36 millones de plantas por hectárea que se presentó fue compuesta principalmente por E. colona, S. lithosperma, P. fasciculatum y en menor escala por Ipomoea sp., C. stenocarpa sp. y Malachra sp. Siendo controladas más eficientemente con Goal, 1 y 2 lt/ha. y las mezclas de Oxadiazon + Penoxalín y Oxadiazon + Bentiocarbo en dosis de 2 + 2 y 3 + 3 lt/ha, presentando la dosis mayor en ambas mezclas un mejor control. Los herbicidas Ronstar, 4 lt/ha y Prometrina, 2.5 kg/ha. dieron un buen control inicial de maleza que duró poco tiempo. La S. lithosperma presentó resistencia a las aspersiones de Gesagard y Prowl, 6 lt/ha, los cuales sí controlaron a las gramíneas. El control obtenido por los diferentes tratamientos junto con su grado de fitotoxicidad se presenta en el Cuadro 6.

El rendimiento mayor, se obtuvo con la mezcla de Oxadiazon + Penoxalín 3 + 3 lt/ha, seguido por Goal, 1 lt/ha. y Oxadiazon + Bentiocarbo 3 + 3 lt/ha, los cuales resultaron iguales al testigo limpio, el cual soportó una competencia inicial de 30 días; les siguieron en orden decreciente Goal, 2 lt/ha; Oxadiazon + Bentiocarbo, 2 + 2 lt/ha; Oxadiazon, 2 lt/ha; Oxadiazon + Penoxalín, 2 + 2 lt/ha; Penoxalín, 6 lt/ha y Oxadiazon, 4 lt/ha. Como puede observarse en el Cuadro 7, en el cual sólo resultaron estadísticamente diferentes al testigo enhierbado la mezcla de Oxadiazon + Penoxalín, 3 + 3 lt/ha; Goal, 1 lt/ha; Oxadiazon + Bentiocarbo, 3 + 3 lt/ha y el Testigo limpio, a pesar que se tienen diferencias en algunos casos de más de 1.5 toneladas por hectárea, pudiendo deberse esto a que solo se cosechó el 50% de las unidades experimentales establecidas inicialmente, perdiéndose el resto por la competencia ejercida por el espectro de maleza no controlado por los tratamientos, o por las posteriores emergencias de maleza; relegándose dicha variación en su coeficiente obtenido, mayor del 100%.

VI CONCLUSIONES

a) Estudio de competencia.

El daño ocasionado por la maleza al cultivo resulta drástico al comparar el rendimiento de más de 5 ton/ha obtenido por el tratamiento sin competencia durante todo el ciclo en contra del tratamiento enhierbado, donde el arroz fue eliminado por completo.

El arroz pudo soportar la competencia de la maleza los primeros 30 días, obteniendo rendimientos satisfactorios, debiendo mantenerse las malezas controladas durante los primeros 30-40 días, para evitar pérdidas en rendimiento, dependiendo este periodo de la época en que cierre el cultivo y evite la emergencia de malezas.

b) Evaluación de herbicidas pre-emergentes.

En el ejido de A. V. Bonfil, durante el ciclo de 1980, se observó poca diferencia en los tratamientos, debido a la baja población de maleza que se presentó (310,000 plantas/ha), obteniéndose los mejores rendimientos con los herbicidas Bentiocarbo, en dosis de 6 y 8 lt/ha; Goal, 2 lt/ha y las mezclas de Bentiocarbo + Penoxalín, 2 + 2 y 3 + 3 lt/ha y Oxadiazon + Penoxalín, 3 + 3 lt/ha, los cuales obtuvieron rendimientos mayores a tres toneladas.

Durante el ciclo de 1981, en el mismo ejido de A.V. Bonfil, los tratamientos que mejor controlaron la maleza fueron las mezclas de Oxadiazon + Bentiocarbo, Oxadiazon + Penoxalín y Bentiocarbo + Penoxalín en dosis de 3 + 3 lt/ha, y Goal, 2 lt/ha, el cual obtuvo el mayor rendimiento después del testigo limpio.

En el ejido de Chiná, en el mismo año, los tratamientos que mejor controlaron a las malezas fueron los mismos, siendo más notable el control obtenido con las dosis mayores, presentando la navajuela S. lithosperma resistencia a los herbicidas Prometrina y Penoxalin. Los mayores rendimientos se obtuvieron con Goal, 1 y 2 lt/ha, y las mezclas de Oxadiazon + Penoxalin y Oxadiazon + Bentiocarbo, 3 + 3 lt/ha.

A pesar de los altos coeficientes de variación que nos limitan la confiabilidad de los resultados, éstos se pueden considerar buenos, si se toman en cuenta las condiciones que prevalecieron en la zona; habiéndose observado en general un comportamiento aceptable de los pre-emergentes en la región, trabajando mejor en mezclas que por sí solos, aumentando notablemente su control con condiciones adecuadas de humedad.

Por lo anterior, estos productos complementados con aplicaciones post-emergentes y otras prácticas de cultivo, podrían cambiar completamente la situación del cultivo en el estado.

LITERATURA CITADA

- Datta, S. K. de 1972. Chemical weed control in tropical rice in Asia. PANS 18 (4): 433-440 London.
- Fuentes C. de Piedrahita y Doll, J. 1979. Información básica sobre la competencia entre las malezas y los cultivos. Gufa de estudio CIAT, Cali, Colombia 43 p.
- González F. J. Control químico de malezas, In. FEDEARROZ, Curso de arroz, segunda parte, Temas de orientación agropecuaria. Bogotá. pp 19-22.
- International Rice Research Institute. 1979. Anual Report for 1977. Int. Rice Res. Inst. Los Baños Laguna, Phillipines. pp 228-232.
- Locatelli y E. y Doll J. 1979. Competencia y Alelopatía; In Ed Doll J. Manejo y Control de Malezas en el Trópico. CIAT Colombia. pp 25-34.
- Marzoocca, A. 1976. Manual de Malezas; edición actualizada por Marsico, O. J. y Puerto, O. del Hemisferio Sur. Buenos Aires. 564 p.
- Matsubayashi, M. et al 1963. Theory and practice of growing rice. Ministry of Agriculture and Forestry Tokio. pp 228-251.
- Anónimo. La Investigación del Arroz en México.
- Anónimo. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Estado de Campeche.
- Smith R. J. Jr. et al 1977. Weed control in U.S. rice production U.S. Depto. Agric. Handbook No. 497, 78 p.
- Zimdahl R. 1980. Weed-crop competition. A. Review. International Plant Protection Center. Oregon State University. Covallis Oregon.

CUADRO 3. RENDIMIENTO OBTENIDO CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN ARROZ DE TEMPORAL ALFREDO V. BONFIL, CAM. 1980.

Tratamiento	Dosis/ha.		Rendimiento Ton/Ha.	Significancia 5% D.
Bentioacarbo	8.0	lt.	3.490	a
Testigo limpio	---	/	3.464	a
Bentioacarbo + Penoxalina	2.0 + 2.0	"	3.458	a
Oxyfluorfen	2.0	"	3.351	a b
Bentioacarbo + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	3.294	a b
Oxadiazon + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	3.224	a b
Bentioacarbo	6.0	"	3.203	a b
Oxyfluorfen	1.0	"	3.083	a b c
Penoxalina	5.0	"	3.083	a b c
Penoxalina	3.0	"	3.016	a b c
Oxadiazon + Penoxalina	2.0 + 2.0	"	2.847	a b c d
Prometrina	2.5	kg.	2.709	a b c d e
Oxadiazon + Bentioacarbo	3.0 + 3.0	lt.	2.676	a b c d e
Oxadiazon + Bentioacarbo	2.0 + 2.0	"	2.580	a b c d e
Oxadiazon	4.0	"	2.521	a b c d e
Prometrina	1.5	kg.	2.319	a b c d e
Metabentiazuron	2.0	"	2.215	b c d e
Testigo enhierbado	---		1.940	c d e
Propanil + Amina + Surf.	6.0 + 1.5 + 0.2	lt.	1.766	d e
Metabentiazuron	4.0	kg.	1.716	d e
Oxadiazon	2.0	lt.	1.554	e

C. V. = 25.88 %

D. M. S. = 1.024 Ton.

CUADRO 4. POR CIENTO DE DAÑO AL CULTIVO Y CONTROL DE *E. colona* CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN ARROZ DE TEMPORAL ALFREDO V. BONFIL, CAM. CIAPY 1981.

Tratamiento	Dosis/ha.		Fitotoxicidad 3*	%control <i>E. colona</i>		
				3	38	138
Prometrina	1.5	kg.	0	37	18	1
Prometrina	2.5	"	62	54	37	20
Oxadiazon	2.0	lt.	0	85	10	14
Oxadiazon	4.0	"	0	70	63	25
Bentioacarbo	3.0	"	0	4	31	8
Bentioacarbo	4.0	"	0	13	71	49
Penoxalina	4.0	"	0	0	39	43
Penoxalina	6.0	"	0	0	88	45
Oxyfluorfen	1.0	"	0	88	31	29
Oxyfluorfen	2.0	"	15	99	94	66
Oxadiazon + Bentioacarbo	2.0 + 2.0	"	0	92	88	63
Oxadiazon + Bentioacarbo	3.0 + 3.0	"	0	96	98	82
Oxadiazon + Penoxalina	2.0 + 2.0	"	0	97	82	43
Oxadiazon + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	0	95	89	74
Bentioacarbo + Penoxalina	2.0 + 2.0	"	0	0	59	25
Bentioacarbo + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	0	27	62	70
Propanil + Amina + Surf.	6.0 + 1.5 + 0.2	"	0	0	20	21
Testigo limpio	----		--	100	100	100
Testigo enhierbado	----		--	0	0	0

* Días después de la aplicación.

CUADRO 5. RENDIMIENTO OBTENIDO CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN EL CULTIVO DEL ARROZ DE TEMPORAL, ALFREDO V. BONFIL, CAMPECHE. CIAPY 1981.

Tratamiento	Dosis/ha.		Rendimiento Ton/Ha.	Significancia 5% D.
Testigo limpio	--		2.631	a
Oxyfluorfen	2.0	lt.	1.816	a b
Bentiocarbo + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	1.488	b c
Penoxalina	6.0	"	1.087	b c d
Oxadiazon + Penoxalina	3.0 + 3.0	"	1.026	b c d e
Oxadiazon + Bentiocarbo	3.0 + 3.0	"	0.911	b c d e
Oxadiazon + Penoxalina	2.0 + 2.0	"	0.822	c d e
Oxyfluorfen	1.0	"	0.797	c d e
Bentiocarbo	4.0	"	0.675	c d e
Penoxalina	4.0	"	0.641	c d e
Oxadiazon + Bentiocarbo	2.0 + 2.0	"	0.620	c d e
Testigo enhierbado	--		0.490	d e
Oxadiazon	4.0	"	0.448	d e
Prometrina	2.5	kg.	0.404	d e
Bentiocarbo + Penoxalina	2.0 + 2.0	lt.	0.339	d e
Bentiocarbo	3.0	"	0.266	d e
Oxadiazon	2.0	"	0.248	d e
Propanil + Amina + Surf.	6.0 + 1.5 + 0.2	"	0.243	d e
Prometrina	1.5	kg.	0.060	e

C. V. 81 %

D. M. S. = 0.913 Ton.

CUADRO 7. RENDIMIENTO OBTENIDO CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN ARROZ DE TEMPORAL. CHINA, CAM. CIAPY. 1981.

Tratamiento	Dosis/ha.		Rendimiento Ton/Ha.	Significancia 5% D.
Oxadiazon + Penoxalina	3 + 3	lt.	3.51	a
Oxyfluorfen	1.0	"	2.93	a b
Oxadiazon + Bentiocarbo	3 + 3	"	2.28	a b c
Testigo limpio	---		2.28	a b c
Oxyfluorfen	2.0	"	1.72	b c d
Oxadiazon + Bentiocarbo	2 + 2	"	1.22	b c d
Oxadiazon	2.0	"	1.21	b c d
Oxadiazon + Penoxalina	2 + 2	"	1.13	c d
Penoxalina	6.0	"	1.12	c d
Oxadiazon	4.0	"	0.92	c d
Bentiocarbo	3.0	"	0.31	d
Prometrina	2.5	kg.	0.27	d
Bentiocarbo	4.0	lt.	0.24	d
Testigo enhierbado	--		0.18	d
Bentiocarbo + Penoxalina	3 + 3	"	0.18	d
Prometrina	1.5	kg.	0.12	d
Bentiocarbo + Penoxalina	2 + 2	lt.	0.11	d
Penoxalina	4.0	"	0.07	d
Propanil + Amina + Surf.	6 + 1.5 + 0.2	"	0.00	d

D. M. S. = 1.681 ton.

CUADRO No. 6. POR CIENTO DE DAÑO AL ARROZ Y CONTROL DE MALEZAS CON HERBICIDAS PRE-EMERGENTES EN ARROZ DE TEMPORAL. CHINA, CAM. CIAPY 1981.

Tratamiento	Dosis		Fitotoxicidad.	Navajuela			Z. Pinto			Z. Kanchfn		C. Total		
				2 *	32	136	2	32	136	2	32	2	32	136
Oxadiazon	2	lt.	5	10	0	0	18	1	0	28	0	49	1	0
Oxadiazon	4	"	12	30	80	70	63	62	0	75	63	64	61	39
Prometrina	1.5	"	1	0	0	0	10	95	100	10	53	15	42	0
Prometrina	2.5	"	1	0	3	0	50	94	80	63	89	65	60	4
Bentioacarbo	3	"	1	0	0	0	15	49	33	15	30	18	39	0
Bentioacarbo	4	kg.	1	0	0	3	10	91	80	20	18	23	46	0
Penoxalina	4	lt.	0	-	0	0	5	44	-	0	0	18	19	0
Penoxalina	6	"	1	-	8	0	20	94	-	13	90	49	58	0
Oxyfluorfen	1	"	49	25	100	98	88	99	50	100	100	89	99	75
Oxyfluorfen	2	"	55	-	100	88	95	100	25	100	100	97	100	42
Oxadiazon+Bentioacarbo	2+2	"	8	0	5	42	61	62	60	67	57	67	58	24
Oxadiazon+Bentioacarbo	3+3	"	13	-	70	95	63	98	87	57	90	79	89	49
Oxadiazon+Penoxalina	2+2	"	12	-	45	40	55	88	20	30	80	76	85	28
Oxadiazon+Penoxalina	3+3	"	13	-	-	75	80	93	73	80	90	85	95	70
Bentioacarbo+Penoxalina	2+2	"	0	-	0	0	20	62	80	10	47	23	35	0
Bentioacarbo+Penoxalina	3+3	"	0	0	0	0	0	91	-	0	70	3	43	0
Propanil + 2,4-D + Surf.	6+1.5+0.2	"	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8	0
Testigo Limpio	-		-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Testigo Enhierbado	-		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Días después de la aplicación.

EVALUACION DEL HERBICIDA FUSILADE PARA CONTROLAR ZACATE
JOHNSON (SORGHUM HALEPENSE) EN VIÑEDOS JOVENES BAJO RIE
GO POR GOTE0. HERMOSILLO, SONORA 1980.

* ING. E. TORRES
** ING. C. VAN DER MERSCH
** SR. A. SAMPSON

RESUMEN

La infestación de maleza es alta en viñedos jóvenes y establecidos. Compiten con los nutrientes y la humedad. Son hospederas de plagas y zacates. Elevan los costos culturales y dificultan la cosecha. Todos estos factores afectan el rendimiento y calidad de la uva.

Este trabajo se efectuó en la costa de Hermosillo durante Sept-Nov. de 1980; en una área infestada con zacate Johnson y con vid Thompson de un año y recientemente transplanteda.

Los ensayos se efectuaron para determinar la selectividad de FUSILADE y su comportamiento a diferentes dosis para controlar zacate Johnson.

Se efectuaron 4 ensayos siendo estos:

<u>ENSAYO I</u>	<u>ENSAYO II y III</u>	<u>ENSAYO IV</u>
A 1+1 lt/ha	A 1 lt/ha	A 1+1 lt/ha
B 2+1 lt/ha	B 2 lt/ha	B 2+1 lt/ha
C 1+1 lt/ha	C 4 lt/ha	C 4 lt/ha
D 2 lt/ha	D 8 lt/ha	D 6 lt/ha
E 4 lt/ha	E TESTIGO	E 8 lt/ha
F TESTIGO		F TESTIGO

Las aplicaciones se efectuaron post-emergentes a la vid y a la maleza siendo los estados de desarrollo del zacate Johnson;

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>ALTURA/ZACATE</u>	<u>TRATAMIENTO</u>	<u>ALTURA/ZACATE</u>
I	40 ± 10 cm	II	15 - 30 cm
III	20 - 60 cm	IV	5 - 20 cm

El diseño experimental de bloque al azar, con 4 repeticiones y parcelas de 10 x 2.4 m conteniendo cada una 6 plantas de vid.

Se llevaron a cabo conteos y observaciones semanales. Se observó que el control fué lento causando efectos reales a los 10 - 15 días después de la aplicación. Se nota - que durante las primeras dos semanas el zacate interrumpio su crecimiento y comenzó a notarse daño de hoja y tallo entre la segunda y tercera semana. El efecto dependió en la dosis de FUSILADE utilizado y el tamaño del zacate Johnson. A mayor dosis mejor efecto. A menor tamaño del zacate mejor efecto. Entre la tercera y cuarta semana comenzaron a aparecer nuevos rebrotes de la corona del zacate siendo esto más notable a las dosis bajas.

Se puede concluir por estos ensayos que la altura del zacate Johnson afecta a la dosis que se debe utilizar. A menor tamaño del zacate, menor la dosis requerida y vice versa, a mayor tamaño del zacate, mayor la dosis requerida.

Se requiere de mayor investigación para encontrar el mejor momento de aplicación de FUSILADE y analizar si factores como la humedad del suelo y/o aire afectan su actividad. No hubo fitotoxicidad del cultivo al FUSILADE.

INTRODUCCION

Las áreas vitícolas de México tienen problemas con la maleza, principalmente Sorghum halepense y Convolvulus arvensis los cuales son difíciles de controlar y causan gran daño a la vid.

Se han utilizado algunas prácticas culturales y herbicidas pero por su pobre selectividad o control, no se ha hecho popular. El objetivo de estos cuatro ensayos fue el de evaluar PP009, un gramícida post-emergente selectivo a vid, a diferentes dosis y estados de desarrollo de Sorghum halepense. Estos ensayos fueron diseñados - para determinar la selectividad y comportamiento de PP009 en el control de Sorghum halepense.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos fueron efectuados en el viñedo "Las Palmas", localizado en Hermosillo, Sonora durante le verano de 1980. Los tratamientos utilizados aparecen en la tabla 1.

El diseño experimental fue en bloques al azar con y repeticiones. Las parcelas experimentales fueron de 10 mts. de largo por 2.4 mts. de ancho conteniendo cada una 6 plantas de vid.

Las plantas de vid erán de la variedad Thompson seedless con menos de un año de haberse transplantado.

Siempre hubo disponibilidad de humedad en el suelo debido a que el riego fue por goteo. El Sorghum halapense fue cortado para permitir el rebrote adecuado.

Las aplicaciones se efectuaron en octubre 8 para el ensayo I, septiembre 6 para el ensayo II, septiembre 10 para el ensayo III y octubre 9 para el ensayo IV. Se utilizo una aspersora de mochila manual consistiendo de un aguilón y tres boquillas de cobre TJ 8002. Se tomarón lecturas al momento de la aplicación de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Sellevaron a cabo conteos de maleza antes y después de la aplicación y se efectuaron observaciones y conteos de rebrotes positivamente. Se observo cuidadosamente la fitotoxicidad en vid y se efectuaron muestreos de suelo al final de la temporada.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La maleza predominante fue Sorghum halapense, Se tuvo algo de Leptochloa Filiformis y Amaranthus Spp pero no se reportaron, solamente se hicieron observaciones.

El control de Sorghum halapense fue un tanto lento llevandose aproximadamente 3 semanas. El tamaño y población de Sorghum halapense vario mucho entre las parcelas. Los primeros sintomas se presentaron a los 10 - 15 días después de la aplicación.

Las tablas 2,3,4 y 5 presentan el promedio de control como resultado de rebrotes de Sorghum halapense.

Las dosis de 4 lts. y mayores fueron las que dieron mejores resultados de control. Las dosis abajo de 4 lts. dieron como resultado de que el zacate no continuara creciendo. En ambos casos se noto daño de hoja y tallo. Las dosis mayores presentaron el daño a las dos semanas mientras que las dosis menores se presentaron por la tercera semana. Entre la tercera y cuarta semana comenzaron a aparecer nuevos rebrotes de la corona de zacate siendo esto mas notable a las dosis bajas. Además se observo que a menor altura del zacate mejor efecto mostro el herbicida y también se observo que las aplicaciones de otoño mostraron mayor daño de rizomas que las aplicaciones hechas durante el verano. No hubo problemas por fitotoxicidad.

CONCLUSIONES

La altura del zacate afecta la efectividad del herbicida.

A mayor dosis mayor efectividad del herbicida.

Se mostro mayor daño de rizoma en aplicaciones de otoño que de verano probablemente se deba a que el zacate estaba entrando en su período de dormancia y se encontraba almacenando nutrientes para el invierno.

No se observo fitotoxicidad a la vid.

Se deben buscar los mecanismos para disminuir la dosis.

TABLA 1

DOSIS UTILIZADAS / TRATAMIENTO EN VID JOVEN IRRIGADO POR
GOTEO. HERMOSILLO, SON. 1980.

TRATAMIENTOS LT/HA	E N S A Y O			
	I	II	III	IV
A(*)	1+1	1	1	1+1
B	2+1	2	2	2+1
C	1	4	4	4
D	2	8	8	6
E	4	TESTIGO	TESTIGO	8
F	TESTIGO	-	-	TESTIGO

ALTURA DEL ZACATE JOHNSON

I 30 - 50 cm	III 20 - 60 cm
II 15 - 30 cm	IV 5 - 20 cm

(*) Se agregó AGRAL 90 a todos los tratamientos a una dosis de 0.1% v/v del volumen total asperjado.

TABLA 2

ENSAYO I

Efecto de PP009 (FUSILADE) a diferentes dosis sobre la parte aerea y el promedio de rebrote de zacate Johnson (30 - 50 cm altura) en vid joven bajo riego por goteo. Hermosillo, Son. 1980.

DOSIS LT/HA	CONTEO OCT.* 7	E F E C T O**				REBROTE / M ²		
		OCTUBRE		NOVIEMBRE		NOVIEMBRE		
		14	1	4	18	4	1 8	
						RIZOMA	SENCILLA	
1+1	31.25	A	B	C	C	22.0	23.0	1.75
2+1	42.5	A	B	C	C	17.5	19.0	0.5
1	23.75	A	B	C	C	13.75	11.75	1.5
2	59.75	A	B	C	C	16.5	17.25	1.25
4	27.0	A	C	D	D	2.25	5.5	0.25
TESTIGO	44.75	43.5	43.0	42.25	44.25	42.25	44.25	0

(*) Conteo de maleza antes de aplicar (M²)

(**) Rango de daño parte aerea en zacate Johnson

ESCALA

- A) Algo de daño color púrpura en los lados y puntas de las hojas superiores.
- B) Púrpura oscuro - verde pálido. Daño al tallo.
- C) Hoja púrpura - daño seco oscuro y translocación irregular en el tallo.
- D) Hoja café - negro seco y tallo dañado parcialmente.
- E) Hoja café - negro y daño total del tallo.
- F) Pudrición total de la hoja y tallo.

TABLA 3
ENSAYO II

Efecto de PP009 (FUSILADE) a diferentes dosis sobre la parte aerea y el promedio de rebrote de zacate Johnson (15-30 cm altura) en vid joven bajo riego por goteo. Hermosillo, Son. 1980

DOSIS LT/HA	CONTEO SEPT.* 5	E F E C T O **				R E B R O T E M ²		
		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		O C T U B R E		
		12	19	3	18	3	18	
1	37.0	A	B	C	C-D	14.25	RIZOMA 15.5	SENCILLA 19.38
2	27.3	A	B	C	C-D	12.0	13.6	9.75
4	52.0	A	C-D	D	E	5.38	8.75	9.5
8	40.25	A	D-E	E	F	1.0	1.88	5.38
TESTIGO	43.13	43.13	43.25	43.75	53.63	43.75	45.5	8.13

(*) Conteo de maleza antes de la aplicación
Fecha aplic: Sept. 6, 1980

(**) Rango de daño parte aerea en zacate Johnson.

ESCALA

- A) Algo de daño color púrpura en los lados y puntas de las hojas superiores.
- B) Púrpura oscuro - verde pálido. Daño al tallo.
- C) Hoja púrpura - daño seco oscuro y translocación irregular en el tallo.
- D) Hoja café - negro seco y tallo dañado parcialmente.
- E) Hoja café - negro y daño total del tallo.
- F) Pudrición total de la hoja y tallo.

TABLA 4

ENSAYO III

Efecto de PP009 (FUSILADE) a diferentes dosis sobre la parte aerea y el promedio de rebrote de zacate Johnson (20-60 cm altura) en vid joven bajo riego por goteo. Hermosillo, Son. 1980

DOSIS LT/HA	CONTEO SEPT.* 9	E F E C T O **				R E B R O T E / M ²		
		SEPTIEMBRE		SEPTIEMBRE		O C T U B R E		
		16	23	7	22	7	22	
						RIZOMA	SENCILLA	
1	51.25	A	B	B-C	C	22.5	30.75	4.75
2	33.25	A	B	B-C	C	8.75	9.25	3.5
4	19.75	A	C-D	D	D-E	3.25	3.0	11.0
8	23.75	A	D-E	E	F	3.0	3.5	3.25
TESTIGO	29.5	30.0	31.0	32.25	31.75	32.25	31.75	0.0

(*) Conteo de maleza antes de aplicación
Fecha aplic: Sept. 10, 1980

(**) Rango de daño parte aerea de zacate Johnson.

ESCALA

- A) Algo de daño color púrpura en los lados y puntas de las hojas superiores.
- B) Púrpura oscuro - verde pálido. Daño al tallo.
- C) Hoja púrpura - daño seco oscuro y translocación irregular en el tallo.
- D) Hoja café - negro seco y tallo dañado parcialmente.
- E) Hoja café - negro y daño total del tallo.
- F) Pudrición total de la hoja y tallo.

TABLA 5

ENSAYO IV

Efecto de PP009 (FUSILADE) a diferentes dosis sobre la parte aérea y el promedio de rebrote de zacate Johnson (5-20 cm altura) en vid joven bajo riego por goteo. Hermosillo, Son. 1980.

DOSIS LT/HA	CONTEO OCT. * 8	E F E C T O **				R E B R O T E / M ²		
		OCTUBRE		NOVIEMBRE		NOVIEMBRE		
		15	22	5	19	5	19	
						RIZOMA SEMILLA		
1+1	35.5	A	B-C	D	D	20.5	18.75	5.0
2+1	18.75	A	B-C	D	D	2.5	1.25	0.0
4	56.0	A	C-D	E	E-F	2.5	4.0	5.25
6	58.0	A	E	E-F	F	3.0	2.0	2.0
8	36.75	A	D	E-F	F	0.75	0.5	0.75
TESTIGO	18.5	20.5	23.0	26.5	20.0	26.5	20.0	4.5

(*) Conteo de maleza antes de aplicación
 Fecha aplic: Oct 9, 1980
 Fecha aplic: 1+1 y 2+1 Noviembre 7, 1980

(**) Rango de daño parte aérea de zacate Johnson.

ESCALA

- A) Algo de daño color púrpura en los lados y puntas de las hojas superiores.
- B) Púrpura oscuro - verde pálido. Daño al tallo.
- C) Hoja púrpura - daño seco oscuro y translocación irregular en el tallo.
- D) Hoja café - negro seco y tallo dañado parcialmente.
- E) Hoja café - negro y daño total del tallo.
- F) Pudrición total de la hoja y tallo.

INTRODUCCION

El uso de desecantes químicos en sorgo y maíz en México es de un gran valor, pues permite una rápida y eficiente cosecha bajo diferentes condiciones de campo. Esto es ocasionado por el rápido secado de la maleza que a menudo crece dentro de los cultivos, así como el desecado del grano a cosecharse. Lo anterior trae una reducción en el porcentaje de basura y humedad en el grano, eliminando así castigos por impurezas y exceso de humedad.

Paraquat, es un desecante a base de bupiridilos registrado mundialmente, para su uso en diferentes cultivos como cártamo, soya, sorgo, maíz, arroz y otras cosechas anuales importantes. Por su acción de contacto, muchos cultivos son desecados con Paraquat pues su acción es rápida al desecar el grano, malezas y zacates. El producto es inactivado en contacto con el suelo y plantas, por lo cual no existe peligro alguno en el uso de abono orgánico dejado por los residuos del cultivo y maleza.

En Tamaulipas, durante 1979 fueron realizadas dos pruebas semicomerciales con Paraquat en el cultivo de sorgo, de los cuales a continuación presentamos los resultados.

TRABAJO EN TAMAULIPAS

En Tamaulipas se siembran de febrero a marzo, 520,000 has. de sorgo y 150,000 de maíz, con una producción promedio de 2.5 ton/ha. en sorgo de temporal y 2-3 ton/ha. en maíz de temporal. Las zonas productoras son Matamoros, Valle Hermoso, Rio Bravo, Reynosa, Díaz Ordaz, Miguel Alemán y Camargo.

Tan alta superficie ocasiona escasez de trilladoras o cosechadoras ya que el 90% maquila, perdiéndose tiempo para desocupar las tierras lo que reduce la siembra de sorgo tardío. Lo anterior, ocasiona las trillas de pánico que suceden a principios de junio, en las cuales, el agricultor es castigado por los excesos de humedad e impurezas en el grano, en las bodegas recibidoras.

Expuesto lo anterior, se puede ayudar a resolver el problema en un 60% con el uso de la desecación química con los bupiridilos en sorgo y maíz, los cuales aceleran la trilla de 10 a 15 días, efectuándose un programa en base a las fechas de siembra y la capacidad de trilla y el número de estas. Se reduce al mínimo castigos por humedad e impurezas del grano, así como pérdidas de grano por la cosechadora, por existir exceso de follaje verde cuando el grano está maduro fisiológicamente y listo para ser cosechado.

MATERIAL Y METODOS

Se establecieron dos lotes demostrativos de desecación de sorgo con Paraquat. El primero en Miguel Alemán con el Sr. Leonel García, que trata una superficie de 5 has. variedad Horizon, con un 80% de zacate Johnson, con una humedad del grano de 27%; utilizando la dosis de 1.5 l/ha + 1 cc/lit de "Agral" 90 en 60 lts/ha de agua, en avión Pawnee con equipo convencional de aspersión.

El segundo lote en Camargo del Sr. Manuel Salazar en una superficie de 5 has.; infestado con un 60% de "correhuela" (*Convolvus Spp*) con una humedad del grano del 25%; variedad de sorgo "Asgrow" la dosis empleada fue de 2 lts/ha de Paraquat + 5 cc/lit de "Inex-a", en 80 lts/ha de agua, en avión con equipo convencional.

Los anteriores lotes con sus respectivos testigos se establecieron con el objeto de demostrar al agricultor las ventajas de la desecación, así como observar la eficiencia del control de malezas predominantes en la región: Zacate Johnson y Correhuela, también determinar la baja en el porcentaje de humedad del grano: la pérdida de la trilladora en Kg/ha de grano; determinar el efecto en la germinación del grano desecado y las dosis más recomendadas en la región (Cuadros I, II, III y IV).

RESULTADOS Y DISCUSION

El lote No. 1 obtuvo un excelente secado del sorgo y el Z. Johnson, notorio en un 100% del lote, a partir de las 72 horas. Dió un rendimiento de 2.5 ton/ha, se adelantó la cosecha respecto al testigo en 10 días; la trilladora tiró 6 gr/m contra 16 gr/m del testigo, no existiendo diferencia significativa; bajándose la humedad del grano de un 25% a un 13% y bajando el testigo de 25% a 20%.

El lote No. 2 desecó bien el sorgo, bajando la humedad de 22% a 15%, no así en el testigo que aumentó de 22% a 25% en el grano; no hubo diferencia en cuanto a las pruebas de germinación; como lo muestra el análisis adjunto; en cuanto a las pérdidas de grano por la trilladora fueron de 16 gr/m contra 32 gr/m del testigo. Pero la maleza, "correhuela" no fue desecada completamente con el Paraquat, presentó pequeños manchones irregulares, en las hojas siguiendo viva y causando el problema de enredarse en el tallo del sorgo dificultando la cosecha; a pesar de haberse usado la dosis más alta de Paraquat y habérsele agregado "Inex-A", que es un penetrante y adherente foliar, en dosis doble que recomiendan para desecantes.

Observándose este problema, se efectuó otra demostración con el mismo dueño en otro lote con el mismo problema de maleza, utilizando para dos has., 1.5 lts/ha de Diquat más 750 cc/ha de Paraquat - 3 cc/lt de Inex-A. Obteniéndose un 95% de control tanto en el sorgo como en la "correhuela"; y los demás factores de germinación, porcentaje de humedad del grano y tiempo de secado de maleza y sorgo, no hubo diferencia significativa, comparado con los tratamientos anteriores, así es que Diquat debe ser considerado en situaciones específicas donde exista presencia fuera de la maleza "correhuela".

CONCLUSIONES

Los trabajos realizados en Tamaulipas, han mostrado que como en otros países del mundo, los beneficios económicos que pueden proporcionar las aplicaciones de Paraquat al momento de cosechar son amplios y obtenidos por los productores locales. La eliminación de castigos por exceso en el % de humedad e impurezas, pérdida de granos, etc. son algunos ejemplos.

La desecación química con Paraquat y Diquat puede ayudar en parte a resolver el problema de escasez de cosechadores y disminuir la presión que sucede en las recibas al cosecharse la alta superficie a las vez; pudiéndose programar la desecación de acuerdo con la capacidad de trilla; teniéndose con esto menos pérdidas de tiempo y bajar los altos costos de fletes al esperar en las largas colas de las bodegas recibidoras; así como aprovechar al máximo los también escasos camiones de carga.

Además en áreas donde existen estaciones de lluvia, la pronta madurez de las variedades de sorgo y maíz; pueden dilatar y reducir la eficiencia al cosechar; Paraquat puede jugar una parte muy importante en garantizar una cosecha satisfactoria.

BIBLIOGRAFIA

1. ANON 1977. Harvest aid-Ortho Paraquat Ortho. Diquat. Chevron Chemical Co. EU. pp 10.
2. ANON 1975. Gane Plata cosechando con Reglone y Gramoxone, PPD Inglaterra.
3. ANON 1978. La desecación química de pre-cosecha en Sorgo. Info. Tec. ICI DE MEXICO
4. ANON. Técnica de avanzada en la cosecha de sorgos. Ind. Químicas Argentinas. Dupe-rial Saic. Buenos Aires, Argentina.
5. BOVEY, R.W. MILLER, E.R. AND BAUR, JR. 1975. Preharvest Dessication of Grain Sorghum. Agro. J. 67-618-621
6. GIGAX, D.R. AND BURNSIDE, O.C. 1976. Chemical Dessication of Grain Sorghum. Agron. J. 68-645-649
7. HALL, D.W. 1970. Dessication of Sorghum for grain in Mexico. ICI Reports AR 2166 and AR. 2196.

% GERMINACION DEL SORGO Y MAIZ DESPUES DE DESECACION CON PARAQUAT (1979)

CULTIVO	TRATAMIENTO	1er. CONTEO	2o. CONTEO
Sorgo 14.6% Humedad	Testigo	85	89
	Paraquat	85	90
Maíz 16.8% Humedad	Testigo	90	94
	Paraquat	88	92

* Substrato utilizado, toallas
FUENTE: PRONASE - Rio Bravo

II % GERMINACION DEL SORGO DESPUES DE DESECACION CON GRAMOXONE (1979)

CULTIVO	TRATAMIENTO	1er. CONTEO	2o. CONTEO
Sorgo	Testigo	88	90
	Paraquat	92	88

Substrato utilizado: 1. Tetrazolium
2. Toallas
Fuente: Asgrow - H. Matamoros

III % GERMINACION DEL SORGO DESPUES DE DESECACION CON PARAQUAT (1979)

CULTIVO	TRATAMIENTO	1er. CONTEO	2o. CONTEO
Sorgo	Testigo	86	89
	Paraquat	89	90

Substrato utilizado: Toallas
FUENTE PRONASE - Rio Bravo

IV DIFERENCIAS EN UTILIDADES EN LA DESECACION DE SORGO CON GRAMOXONE
(Promedio de las dos demostraciones)

CASTIGOS Y COSTOS	TESTIGO		GRAMOXONE	
	Castigo/impurezas	2.5%	\$ 187.50	1.0%
Castigo/humedad	\$ 180/ton	540.00	\$ 180/ton	-
Madurez no unif.	\$ 140/ton	420.00	\$ 140/ton	-
Pérdida trilladora	240 kg/ha	600.00	110 kg/ha	295.00
Paraquat y aplicación.	2 lt/ha	-		585.00
		<u>\$1747.50</u>		<u>\$ 935.00</u>

Diferencia a favor del Tratamiento con Paraquat \$ 812.00

NOTA: Valor del sorgo a \$2,500.00/ton y producción media de 3 ton/ha (\$ 7,500.00).

HERBICIDA

* ING. CHARLES VAN DER MERSCH
 ** SR. DAVID HAYWARD

RESUMEN

Fluazifop-butil (código PP009) es un nuevo herbicida selectivo muy activo para el control de las gramíneas en cultivos de hoja ancha. El compuesto controla los cereales adventicios así como las gramíneas anuales y perennes. Resulta más eficaz cuando se aplica después de la emergencia de las malezas; también se puede usar en una gama de fases de crecimiento de las malezas. Tiene un amplio margen de seguridad para la gran diversidad de cultivos de hoja ancha de los países templados y tropicales en que se ha ensayado hasta ahora.

Fluazifop-butil es de baja toxicidad aguda para los mamíferos. Los resultados de los estudios de toxicidad crónica realizados hasta ahora, conjuntamente con residuos bajos o no detectables, indican que no habrá ningún riesgo para el consumidor. Estudios ambientales hechos con el compuesto y su producto de degradación principal, fluazifop, han demostrado una toxicidad bajísima para aves, peces y otros tipos de fauna silvestre y que ambos compuestos carecen de peligro para el ambiente.

Ensayos de desarrollo en gran escala y ensayos oficiales de registro deberían de permitir que el concentrado emulsionable al 25%, "Fusilade", se venda a contar de fines de 1981.

Fluazifop-butil se conoce experimentalmente como PP009 y comercialmente como Fusilade. La presentación de Fusilade es como concentrado o emulsificable al 25%; las características de Fusilade son:

- 1) Altamente selectivo para cultivos de hoja ancha como soya, algodón, vid, café, etc.
- 2) Efectivo para controlar gramíneas anuales y perennes.
- 3) Aplicado en post-emergencia al zacate.
- 4) Rapida penetración en el follaje del zacate.
- 5) Seguro para cultivos subsecuentes.
- 6) Baja toxicidad para el hombre y los animales.
- 7) Poco toxico para la microflora y microfauna del suelo.
- 8) Se degrada en el suelo sin dejar residuos tóxicos.

Algunos cultivos tolerantes a Fusilade son: soya, algodón, café, cítricos, tomate, frisa, papa, cebolla, linaza, cacao, plátano, vid, manzana, cucurbitáceas, piña, garbanzo brassicas, zanahoria, lechuga, cartamo, hule, tabaco, ajo, espinaca, girasol, pera, chile, alfalfa, frijol, ejotes, haba, etc.

El modo de acción de Fusilade es por medio de la absorción de la aspersión en los puntos de crecimientos 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 (figura 1).

La absorción de fusilade es mas rapida que su translocación (figura 2), evitando así la pérdida de Fusilade por lluvia y evaporación a mayor dosis de Fusilade, se obtendrá una mayor velocidad de acción (figura 3).

La degradación de fusilade en el suelo es de 1 a 3 meses después de aplicar, dependiendo de la dosis utilizada. Esto permite sembrar cultivos susceptibles como maíz, sorgo, trigo, etc. (figura 4).

La toxicidad de Fusilade es segura ya que su LD50 en rata es de 3,328 mg/kg.

Los ensayos efectuados hasta la fecha en todo el mundo incluyendo Estados Unidos, América Latina y México.

Han dado como resultado algunos factores que afectan la actividad de Fluazifop-butil y deben tomarse en consideración al emplearse:

- Tamaño del zacate.
- Dosis de Fluazifop-butil.
- Tipo de surfactante.
- Técnicas de aplicación.
- Condiciones ambientales.

TAMARO DEL ZACATE

Los ensayos llevados a cabo hasta la fecha indican que Fluazifop-butil debe aplicarse cuando el zacate anual tenga entre cuatro hojitas y 3-4 retoños, o bien, antes de que comience a emerger el tallo.

Para el caso del zacate perenne como zacate thonson (*Sorghum halapense*) debe aplicarse cuando esta mida menos de 20 cms. y en zacate bermuda (*Cynodon dactylon*) debe aplicarse cuando el zacate mida menos de 15 cms..

* DEPTO. TECNICO ICI DE MEXICO, S.A. DE C.V.

** PLANT PROTECTION DIVISION, INGLATERRA

DOSIS DE FLUAZIFOP-BUTIL

Las dosis generales recomendadas del producto varían según el tipo de gramínea. Los ensayos han demostrado que la dosis de 1-3 lt/ha controlan satisfactoriamente los zacates anuales.

La dosis en zacates perennes varía según su fragmentación. Si se desea hacer una sola aplicación se utiliza una dosis única entre 1-4 lt/ha para rizoma fragmentado mediante cultivos anteriores y para rizoma no - fragmentado se requieren de dosis mayores de 2-6 lt/ha.

Se han efectuado ensayos utilizando dosis divididas en las cuales se llevan a cabo dos aplicaciones a la dosis única recomendada. Este método ha demostrado un mejor control para ambos casos de rizoma y se recomienda altamente para zacates perennes.

TIPO DE SURFACTANTE

Se han efectuado un sinnúmero de ensayos en diferentes condiciones de humedad llegando a observar que Fluzifop-butyl en condiciones húmedas (zacate vigoroso, suelo húmedo, H.R. arriba de 50%) requiere de un surfactante no - iónico a razón de 0.25% v/v de mezcla (Agral 90) o bien, 0.75% v/v de mezcla. (Agral 30, Agralplus).

En condiciones secas (suelo seco con H.R. abajo de 50%) requiere de un aceite mineral puro o aceite vegetal puro (soya, algodón, maíz, etc.) a razón de 1 % V/V más un surfactante no iónico a razón de 0.1 % V/V de mezcla (Agral 90) o 0.3 % V/V de Agral 30 o Agral plus.

TECNICAS DE APLICACION

La mayoría de los plaguicidas requieren utilizar suficiente volumen de agua para utilizar suficiente volumen de agua para asegurar un buen cubrimiento y penetración completa y esta no es la excepción para el caso de un herbicida sistemático post-emergente. El fluzifop-butyl es un herbicida que requiere 250 lt/ha de agua o más para el caso de una aplicación terrestre con mochila y/o tractor. Se obtiene mejor efecto si se utilizaran boquillas pequeñas (Teejet B002) y presión (60 PSI)

En aplicaciones aéreas con equipo de barra se requieren de 40-50 lt/ha de agua y para el caso de equipo micronebulizador de 15-20 lt/ha de agua.

CONDICIONES AMBIENTALES

Los ensayos efectuados bajo diferentes sistemas de riego han demostrado que Fluzifop-butyl debe aplicarse en zonas de riego. Lo más cercano posible al riego cuando el suelo y la humedad relativa estén al máximo. En zonas de temporal se debe aplicar durante la época de lluvias cuando el suelo y la H.R. sean altos y la maleza este creciendo activamente.

Actualmente la investigación y desarrollo de herbicidas esta dirigida hacia esta nueva generación de herbicidas post-emergentes selectivos debido a que no daña al cultivo, evita el acarreo de residuos al siguiente cultivo, el PH y textura del suelo no afecta al herbicida, permite mayor flexibilidad en el momento de aplicación, depende menos de las condiciones ambientales que otros herbicidas y se pueden aplicar con avión cuando los campos estan inaccesibles.

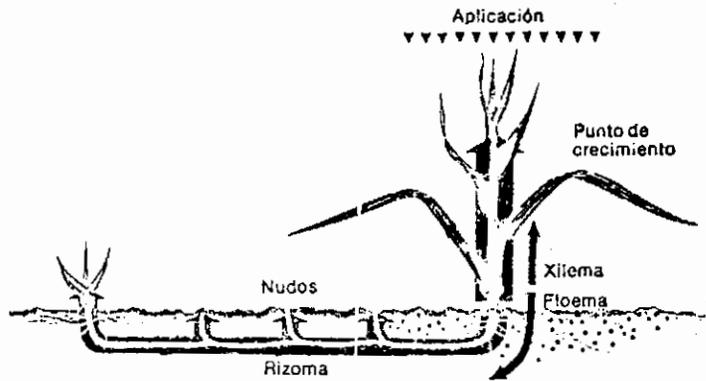


Figura 1. Esquema de absorción y movimiento de Fluzifop-butyl en la planta

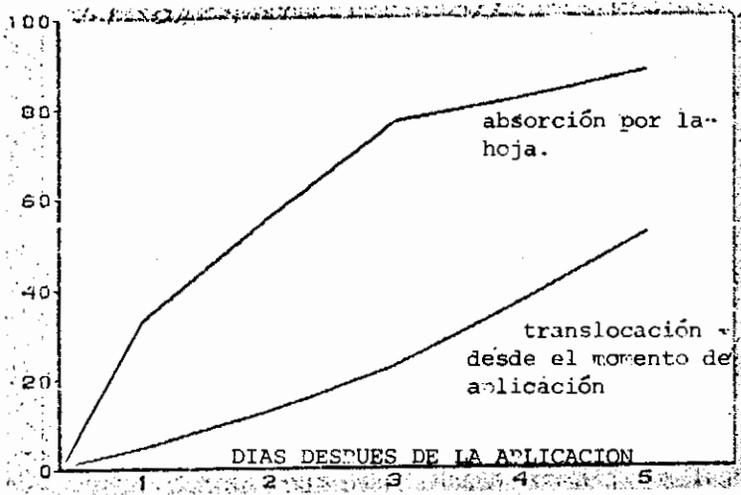


Figura 2. Absorción y translocación de fluzifop-butyl en la planta

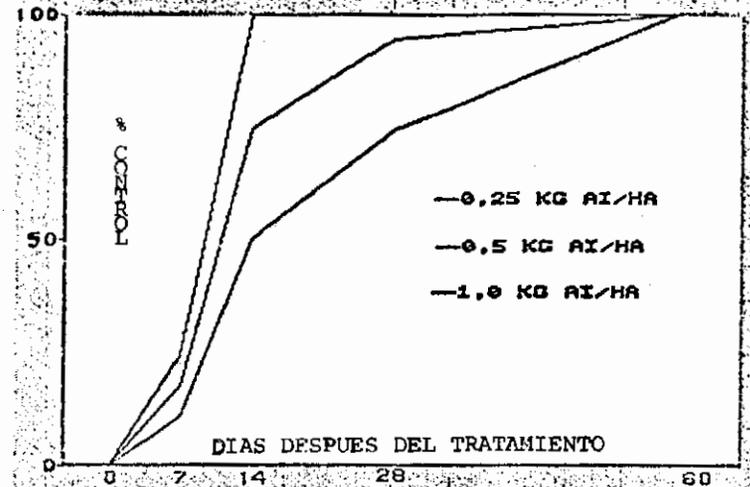


Figura 3. velocidad de acción del fluzifop-butyl a diferentes dosis

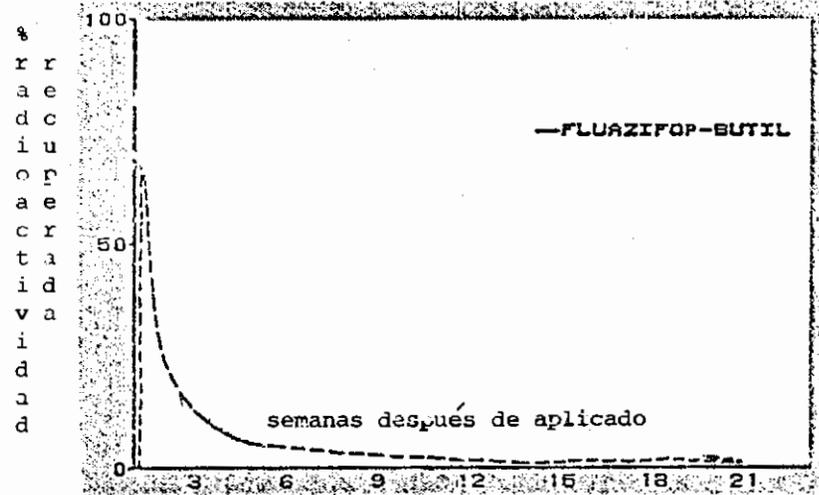


Figura 4. degradación de fluzifop-butyl en suelos arenos-arcillosos en condiciones aeróbicas.

ECOLOGIA Y SISTEMÁTICA DE LAS PLANTAS INDESEABLES
EN LOS CAFETALES DEL CENTRO DE VERACRUZ, MEXICO

Biól. Vicente Vázquez Torres *

I-INTRODUCCION

Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio, cuyos objetivos más ambiciosos, son los de conocer las condiciones ecológicas medio ambientales de la vegetación y flora de las zonas cafetaleras en el estado de Veracruz. Desgraciadamente, las investigaciones y estudios sobre vegetación herbácea en Veracruz, son escasas por lo que gran parte de este trabajo está respaldado básicamente en la revisión bibliográfica, recorridos de campo, colecta de material botánico y revisión de herbario, sin pretender plantear lo ya expuesto por botánicos, ecólogos, edafólogos, taxónomos, climatólogos, etc.

II-OBJETIVOS

Los objetivos que a continuación se mencionan, pretenden cubrir parte de la inmediata necesidad que se tiene de conocer la flora herbácea de los cafetales en la región así como el papel de las comunidades formadas por arvenses y su relación con los factores ecológicos.

1. Hacer el inventario florístico de las plantas arvenses en los cafetales del centro de Veracruz.
2. Reconocer y describir las comunidades vegetales en que se cultiva café en dicha zona de estudio.
3. Hacer la descripción botánica de las plantas arvenses basada en características de raíz, tallo, hojas, flores y frutos.
4. Analizar la distribución florística por familias, géneros y especies de las plantas arvenses reconocidas.
5. Elaboración de un manual de identificación de las plantas arvenses que permita identificar a través de claves, dibujos y descripciones, las plantas indeseables.

III-METODOLOGIA

La metodología planteada y adoptada para la realización de este trabajo, se resume en los puntos abajo expuestos:

1. Delimitación del área de estudio.
2. Recorridos de campo y colecta de material botánico.
3. Identificación del material.
4. Descripción del material.
5. Elaboración de claves taxonómicas y glosario de términos.

IV-IMPORTANCIA

Realizar un trabajo con carácter del que aquí se presenta, implica considerarlo de gran interés debido a que en base a su contenido se reforzarían líneas de investigación como las que se citan a continuación:

MAESTRO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA.

- a) Determinación del contenido de semillas de arvenses en muestras de suelo dentro de los cafetales. b) Latencia y viabilidad de semillas de plantas arvenses de los cafetales. c) Germinación de semillas de plantas arvenses en condiciones naturales. d) Estudios sobre factores que regulan la latencia, viabilidad y germinación de las arvenses en los cafetales. e) Estudios sobre los mecanismos de dispersión y propagación de plantas arvenses. f) Ecofisiología de plantas arvenses en relación a su papel de competidores con la planta del café. g) Estudios sobre métodos naturales de combate de arvenses en la cafecultura. h) Estudios sobre las respuestas del café al epifitismo por musgos, líquenes y bromeliáceas. i) Estudios autoecológicos sobre las arvenses más importantes en los cafetales. j) Estudios sobre densidad de poblaciones de las plantas arvenses. k) Correlación entre prácticas culturales y densidad y diversidad de plantas arvenses. l) Invasión de arvenses según la edad del café. m) Competencia por sustrato y/o nutrientes según la amplitud y profundidad del sistema radicular de las plantas arvenses y los cafetales. n) Identificación de plantas arvenses que sean reservorios de plagas y/o enfermedades del café o de árboles de sombra y, entre otras. o) Clave de identificación a categoría de familia, género y especie de las plantas arvenses de los cafetales.

V-EL MEDIO AMBIENTE

1. Localización Geográfica:

La zona cafetalera de la parte central de Veracruz, se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas de 18°56' y 19°45' de latitud norte y entre los 96°45' y 97°03' de longitud oeste, orientada de suroeste a noroeste con una longitud máxima de 71 km. y una longitud mínima de 8 km. La zona comprende una superficie de 45,000 Has. aproximadamente, con rangos altitudinales que van de 550 m. (en la barranca del río Pescados) y los 1600-1800 m. (en Paso del Obispo) y comprende porciones de las estribaciones de la Sierra Madre Oriental enclavada en las laderas de Barlovento del Cofre de Perote que pertenece al complejo montañoso llamado Eje Neovolcánico transversal. Además, se encuentran terrenos planos o casi planos, ondulados fuertemente ondulados, colinados, fuertemente socavados y montañosos.

2. Geología:

La zona de estudio está enclavada sobre depósitos del cenozoico superior, caracterizado por la presencia de rocas volcánicas clásticas correspondientes al plioceno en las que predominan lavas, tobas basálticas y andesitas. Los estratos superficiales del suelo están constituidos por depósitos originados del vulcanismo y están representadas por material piroclástico de cenizas, arenas, escorias y bombas andesíticas. Los derrames lávicos están representados por coladas de basalto que localmente reciben el nombre de "malpaís" y que se depositan sobre grandes mantos de lava que se originaron en el cenozoico superior. En la parte centro y oriente de la zona de estudio, se observan depósitos de cenizas volcánicas pumaceas consolidadas conocidas como "tepetates" que se originaron en la primera erupción volcánica.

3. Suelos:

Los suelos representados en nuestra zona de estudio, se clasificaron en asociaciones con base en las características genéticas, morfológicas y de potencial agrícola.

Las características genéticas tomadas en cuenta fueron: el material, parental, relieve, clima y tiempo; las características morfológicas fueron: la profundidad del perfil, textura, drenaje, pedregosidad, afloramientos rocosos y color; para el potencial agrícola fueron: la capacidad de uso básicamente. Así, las asociaciones reconocidas son las siguientes:

- | | |
|----------------------------------|---|
| No. 1 - Litosoles | No. 5 - Aluviales - Coluviales |
| No. 2 - Regosoles o Inceptisoles | No. 6 - Latosoles Amarillo Rojizos u oxisoles |
| No. 3 - Alfisoles Duracualf | No. 7 - Latosoles Pardo-Rojizos u Oxisoles |
| No. 4 - Aluviales | No. 8 Regosoles o Inceptisoles. |

4. Clima:

El clima representado en el área cafetalera del centro de Veracruz, está representado por los siguientes tipos: (a) C (fm) a (i') g. Semicálido húmedo, con lluvias durante todo el año, con verano cálido, temperatura media del mes más caliente de 22.0°, poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo ganges.

(A) C (fm) b (i) g. Semicálido, el más cálido de los templados C, con lluvias en verano y otoño, temperatura del mes más caliente de 18.2°, con poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo grandes.

(A) C(m) a (i') g. Semicálido, el más cálido de los templados C, con lluvias en el verano, con verano cálido, temperatura media del mes más caliente de 24.36°, con poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo ganges.

C (fm) b (i'). Templado húmedo, con lluvias durante todo el año, con verano fresco y largo, temperatura media del mes más caliente de 1.8°C y con poca oscilación térmica.

C (fm) b (e) g. Templado húmedo, con lluvias durante todo el año, con verano fresco y largo, temperatura media del mes más caliente de 20.0°, extremoso y marcha de temperatura tipo ganges.

C (m) b (e) g. Templado húmedo, con lluvias de verano, precipitación del mes más seco menor de 40 mm. y porcentaje de lluvia invernal respecto a la anual, menor de 18, con verano fresco largo, extremoso y con la marcha de temperatura tipo ganges.

C (fm) b (i') g. Templado húmedo con lluvias durante todo el año, verano fresco y largo, temperatura media del mes más caliente de 20.2°, con poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo ganges.

5. Comunicaciones:

El área cafetalera de estudio, se encuentra amplia y perfectamente comunicada tanto por carretera pavimentada, de terracería como por caminos revestidos, vecinales de herradura y brechas transitables durante todo el año.

6. Hidrografía:

Desde el punto de vista hidrológico, la zona de estudio se encuentra irrigada por la cuenca del río Actopan en el lado Norte y por la cuenca del río la Antigua o Pescados en la parte Central y Sur. Parte del lado sur del área se encuentra bañada por el río Jamapa. Se encuentran también numerosos arroyos y riachuelos afluentes de los ríos que corren de Este a Oeste casi paralelos.

VI-COMUNIDADES VEGETALES

El reconocimiento de las comunidades vegetales en la zona estudiada, tuvo fundamento en la presencia y dominio constante que ejercen determinadas especies primarias y secundarias en la comunidad misma. Con base en dicho criterio, se reconoció al Bosque Caducifolio, Pinar, Bosque de Galería, Selva Baja Caducifolia y Encinares como comunidades vegetales primarias y, en base a la observación del dominio casi absoluto de una sola especie secundaria, que por su capacidad de colonización y agresividad al desplazar a otras especies, se reconoció a los llitales, Huizachares y Pastizales como comunidades vegetales secundarias.

a) Bosque Caducifolio:

Esta comunidad está constituida básicamente por los siguientes elementos, que por su fisonomía, son los más sobresalientes: Liquidambar macrophylla, Terna micrantha, Carpinus carolineana, Ostrya virginiana, Platanus Lindeniana Crotondraco, Clethra mexicana, Ulmus mexicana, Meliosma alba, Zinowievia integerima, Dendropanax arboreous, Oreopanax xalapensis, Alnus jorollensis, Trichi havanensis, Magnolia schiedeana, Stryrax glabrescens, Symplocos coccinea, etc.

b) Selva Baja Caducifolia:

Esta comunidad se caracteriza por el corto tamaño de sus componentes, por la pérdida de su follaje durante la época seca y por sus tallos tortuosos. Los componentes fisonómicamente más sobresalientes son Celtis iguanaea, Bursera simaruba, Lysiloma acapulcensis, Byrsonima crassifolia, Ipomoea arborescens, Pseudobombax ellipticum, Plumeria rubra, Acacia pennatula, Guazuma ulmifolia, Croton nitens, Leucaena puly erulenta, Sapindus saponaria, y Casimiroa edulis. Además, existen numerosas especies arbustivas y herbáceas de importancia secundaria.

c) Pinares:

Esta comunidad se encuentra escasamente representada en el "mal país", una franja de sustrato de origen volcánico que viene desde el "volcancillo". Las especies componentes dominantes en este tipo de vegetación son: Pinus pseudostrobus, Pinus patula, Pinus pseudostrobus var. coatepecensis, Quercus polymorpha, Quercus candicans, Quercus peduncularis, Plumeria rubra, Tilia, sp.

d) Encinares:

Esta comunidad se localiza en las estribaciones medias del Cofre de Perote donde ha sido objeto de una intensa e inmoderada tala con fines agrícolas. Se presenta entre los 600-1100 m.s.n.m. donde predomina el clima semicálido. Los componentes de esta comunidad son: Quercus peduncularis, Quercus polymorpha, Quercus oleoides, Quercus candicans, Quercus xalapensis, Zinowiewia integerrima, Psidium sartorianum, Lysiloma acapulcensis, Ipomoea arborescens, Croton draco, etc., sin mencionar las especies arbustivas y herbáceas de importancia secundaria.

e) Bosque en Galería: (Vegetación Riparia)

Este bosque incluye elementos tanto arbóreos, arbustivos como herbáceos que se encuentran a lo largo de las vegas de ríos, arroyos y riachuelos. Los componentes reconocidos más conspicuos de esta vegetación son: Platanus lindeniana, Salix chilensis, Rumex obtusifolius, Polygonum acre, Polygonum punctatum, Salix taxifolia, Eichornia crassipes, Xanthosoma robustum, Equisetum sp., Plypodium sp., etc.

f) Huizachares:

La comunidad secundaria llamada huizachar y reconocida en el área estudiada, está formada por poblaciones monoespecíficas que se han formado por la perturbación de la vegetación original y la dispersión de Acacia pennatula por el ganado vía endozoa. Estas poblaciones, se localizan entre los 750 y 1600 m.s.n.m. cuyos elementos tienen las copas aparasoladas, fustes tortuosos, ramas con espinas, follaje caducifolio, corteza ligeramente rugosa y hojas bipinnadas.

g) Illitales:

Esta comunidad reconocida en el área de estudio corresponde a una población monoespecífica conocida en la localidad como "illite" de donde adopta el nombre de illital y esta formada por una especie de la familia Betulaceae, Alnus jorullensis. Se presenta entre los 1500-2100 m.s.n.m., que sobresale del límite altitudinal donde se cultivaron antaño cultivos de escarda. La presencia de elementos de igual tamaño y grosor, nos ha hecho suponer que el establecimiento de estas poblaciones, obedece a la presencia y efecto de algún factor "fatillo" que dispara la germinación de las semillas al mismo tiempo.

h) Pastizales:

El término pastizal se ocupa aquí para denotar aquellas áreas que, en forma natural o inducida, están cubiertas por gramíneas que sean usadas para pastorear ganado. En base a lo anterior, y de acuerdo con Fuentes Flores 1977, los tipos de pastizal reconocidos en el área de estudio son:

1. Pastizal inducido de Zonas Altas, formado principalmente por: Digitaria decumbeus, Cynodon pleiostachium, Pennisetum clandestinum y Melinis minutiflora.
2. Pastizal inducido de Zonas Bajas, formado básicamente con Panicum maximum y Hyparrhenia rufa.
3. Pastizal inducido con Especies Nativas, formado a base de Paspalum sp. Muhlenbergia sp., Panicum sp., Aristida sp., Setaria sp., en terrenos planos o montañosos.

VII-LISTA FLORISTICA DE PLANTAS INDESEABLES EN LOS CAFETALES DEL CENTRO DE VERACRUZ.

FAMILIA ACANTHACEAE

Hypoestes sanguinolenta Hook

Thumbergia alata Bojer

FAMILIA AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L.

A. spinosus L.

A. diffusa (Will) H.B.

FAMILIA AMARYLLIDACEAE

Hypoxis decumbens L.

Zephyranthes carinata Herbert

FAMILIA ARACEAE

Xanthosoma robustum Schott

FAMILIA ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L.

A. ovata Martens & Gal.

FAMILIA BROMELIACEAE

Catopsis nutans (Swartz) Griseb.

A. ovata Martens & Gal.

FAMILIA BROMELIACEAE

Catopsis nutans (Swartz) Griseb.

Tillandsia dasyliirifolia Baker.

T. fasciculata Swartz.

T. ionantha Planchon.

T. juncea Poiret.

T. multicaulis Steudel.

T. punctulata Cham & Schleht.

T. schiedeana Steudel.

T. usneoides L.

Vrierea heliconioides (H.B.K.) Hook.

FAMILIA CAMPANULACEAE

Lobelia laxiflora H.B.K.

Specularia perfoliata D.C.

FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

Crymaria cordata (L) Willd.

Stellaria cuspidata Willd.

FAMILIA COMMELINACEAE

Apoleia multiflora (Martens & Gal) Rohw.

Commelina diffusa Burm F.

C. erecta L.

Tinantia erecta (Jacq) Schlechter

Tripogandra serrulata Vahl.

FAMILIA COMPOSITAE

Ageratum corymbosum Zucc.

A. houstonianum Miller.

Aldama dentata Llave & Lex.

Bidens pilosa L.

Cirsium mexicanum DC.

C. subcoriaceum (Less) Schultz & Hip.

Erigeron Karwinskianus DC

Eupatorium adoratum L.

E. pycnocephalum Less.

Galinsoga ciliata Cav.

Gnaphalium americanum Mil.

G. semiamplexicaule DC.

Melampodium divaricatum (Rich) DC.

M. perfoliatum (Cav) H.B.K.

Parthenium hysterophorus L.

Polymia maculata Cav.

Pseudelephantopus spicatus (Juss) R.Br.

Senecio aschembornianus Schaver.

S. cordovensis Hemsley.

Sonchus oleraceus.

S. sp.

Spilanthes americana(L.F.)Hieron.

Solidago altissima L.

Stevia nepetaefolia.

S. rhombifolia H.B.K.

Taraxacum officinale Weber.

Tithonia diversifolia (Hemsley)A. Gray.

T. macrophylla Watson.

Verbesina turbacensis H.B.K.

Vernonia deppeana Less

Youngia japonica

FAMILIA CONVULVULACEAE

Cuscuta americana L.

Dichondra repens Forster.

Ipomoea mexicana A. Gray.

I. Mutabilis Lindl.

I. nil (L.) Roth.

I. tricolor Cav.

I. triloba L.

I. trifida (H.B.K.) G. Don.

Quamoclit cholulensis.

FAMILIA CRASSULACEAE

Bryophyllum pinnatum kurtz.

FAMILIA CRUCIFERAE

Copsella bursa - pastoris L.

Cardamine sp.

Lepidium shcaffneri Thell.

L. virginicum L.

FAMILIA CUCURBITACEA

Cucurbita sp

Melothria guadalupensis Cogn.

Momordica charantia L.

FAMILIA CYPERACEAE

Carex sp.

Cyperus densicaespitosus Mattf & kukuenth.

C. esculentus L.

C. hermaphroditus (Jacq) Standley.

C. incompletus

Dichromena ciliata Vahl.

Heleocharis caribea Blake.

Heleocharis palustris R. Br.

Rhynchospora nervosa Boeck.

R. polyphylla Vahl.

Scirpus sp.

FAMILIA EUPHORBIACEAE

Acalypha alopecuroides Jacq.

A. arvensis Poepping. & End.

A. diversifolia Jacq.

A. fournieri Muell. Arq.

A. macrostachya Jacq.

A. phleoides Cav.

Croton ciliato-glandulosus Ort.

Euphorbia brasiliensis Lam.

E. graminea Jacq.

E. heterophyllia L.

E. hirta L.

Pedilanthus sp.

Phyllanthus caroliniensis Walter.

FAMILIA GLEICHENIACEAE

Gleichenia bifida (Willd)Sprengel.

G. palmata (Schaffner) Moore.

FAMILIA GRAMINEAE

Andropogon bicornis L.

Cenchrus echinatus L.

Cynodon dactylon (L) Pers.

Digitaria insularis (Ekman) Mez.

Eleusine indica s/A

Eragrostis mexicana (Lag.) Link.

Lasiacis nigra Davidse.

L. procerrima (Hackel) Hitchc.

Melinis minutiflora

Panicum maximum Jacq.

P. conjugatum Bergius.

Paspalum notatum Flueg.

Rhynchelytrum roseum (Nees) Stapf & CEHubbard

Sporobolus poireti(Roemmer & Schultz) Hitchc.

Trisetum virletti Fourn.

FAMILIA IRIDACEAE

Sisyrinchium micranthum Cav.

FAMILIA JUNCACEAE

Juncus balticus Willd.

D. effusus L.

FAMILIA LABIATAE

Hyptis sp.

Lepechinia caulescens.

Salvia coccinea L.

S. plystachya Ort.

S. purpurea Carv.

Stachys boraginoides Cham & Schlecht.

FAMILIA LEGUMINOSAE

Dalea cliffortiana Willd.

Desmodium axilare (SW) D.

D. canescens.

D. virgatus.

Mimosa albida Humb & Bonpl.

M. pudica L.

Zornia diphylla (L) Pers.

FAMILIA LILIACEAE

Smilax bona - nox L.

FAMILIA LORANTHACEAE

Phoradendron nervosum Oliver.

Psittacanthus schiedeanus (Cham & Schlecht)
Blume

Struthanthus quercicola (Cham & Schelcht)
Blume

FAMILIA LYTRACEAE

Cuphea aequipetala (Cav) Standley

C. hyssopifolia (H.B.K.) Standley

C. procumbens Cav

C. racemosa (L.F.) Sprengel

Lythrum acinifolium (DC) Koehne

FAMILIA MALVACEAE

Anoda acerifolia (Zucc) DC.

A. cristata (L.) Schlecht

Sida acuta Burn.

S. cordifolia L.

S. rhombifolia L.

S. ulmifolia Cav.

FAMILIA ONAGRACEAE

Jussiaea peruviana L.

Lopezia hirsuta Jacq.

L. miniata (DC) Laq.

L. racemosa Cav.

Oenothera rosea L'Herit ex Aiton.

FAMILIA OXALINDACEAE

Oxalis corniculata L.

O. latifolia H.B.K.

FAMILIA PHYTOLACCACEAE

Phytolacca americana L.

P. icosandra L.

FAMILIA PIPERACEAE

Peperomia denticularis Dahl

P. Liebmanii C. DC

P. Schiedeana Schlecht

Piper auritum H.B.K.

Pothomorphe umbellata (L) Miq.

FAMILIA PLANTAGINACEAE

Plantago hirtella Decne

P. major L.

FAMILIA POLYGALACEAE

Polygonum acre H.B.K.

Rumex obtusifolius L.

FAMILIA POLYPODIACEAE

Asplenium sp

Cheilantes sp

Polypodium sp

FAMILIA PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

FAMILIA PRIMULACEAE

Anagalis arvensis L.

FAMILIA RAN UNCLACEAE

Clematis dioica L.

C. grossa Benth.

Ranunculus macranthus G.H.A. Scheele.

FAMILIA RUBIACEAE

Bouvardia ternifolia (Cov) Schlecht

Crusea calocephala DC

C. hispida (Miller) B.L. Robinson

Galium mexicanum H.B.K.

FAMILIA SCROPHULARIACEAE

Calceolaria mexicana Benth

Veronica persica Poiret

FAMILIA SOLANACEAE

Cestrum nocturnum L.

Datura stramonium L.

Nicotiana sp.

Saracha procumbens.

Physalis sp.

Solanum amazonicum Ker-Gawl.

S. nigrum L.

S. rostratum Dunal

S. sp.

FAMILIA UMBELLIFERAE

Hydrocotyle mexicana Cham & Schlecht.

H. ranunculoides L.

H. sp.

FAMILIA VITACEAE

Cissus sicyoides L.

A continuación, se resume en forma de cuadros de concentración, los resultados hasta estos momentos logrados. Las plantas arvenses en los cafetales del centro de Veracruz, están representados en dos divisiones:

<u>DIVISION</u>	<u>FAMILIAS</u>	<u>GENEROS</u>	<u>ESPECIES</u>
Pteridophyta	2	4	5
Anthophyta	40	125	193

De las fanerógamas que son las mejor representadas en el área de estudio, se encontraron:

Monocotyledoneae	9	32	48
Dicotyledoneae	31	93	145

De la subclase Dicotyledoneae, encontramos que las familias Compositae (23 gen. y 32 -sp.), Convolvulaceae (4 gen. y 9 sp) Euphorbiaceae (5 gen. y 13 sp), Labiatae (4 gen. y 6 sp), Leguminosae (4 gen. y 7 sp.) y Solanaceae (6 gen. y 9 sp), son las mejor representadas por su abundancia en el número de géneros y especies y, de la subclase - Monocotyledoneae, las familias Bromeliaceae (3 gen. y 10 sp), Commelinaceae (4 gen. y 15 sp), son las de mayor representación.

VIII-CONCLUSIONES

1. La flora arvense en los cafetales del centro de Veracruz, es rica y diversificada.
2. Hasta la fecha, se han encontrado representadas 42 familias, 129 géneros y 198 especies.
3. La subclase Dicotyledoneae es la mejor representada de las Anthophyta, con 31 familias, 93 géneros y 145 especies.
4. Se han encontrado presentes, las plantas de condición ruderal, ripario, bordos, laderas, ciénagas, epífitas y parásitas.

5. Están presentes las plantas de hábito postrado, trepador, estolonífero, amcollado, tendido y erecto.
6. Los géneros *Amaranthus*, *Asclepias*, *Bidens*, *Tillandsia*, *Commeliana*, *Tripogandra*, *Tinantia*, *Aldama*, *Galinsoga*, *Melampodium*, *Parthenium*, *Youngia*, *Cyperus*, *Acalypha*, *Euphorbia*, *Gleichenia*, *Cynodon*, *Panicum*, *Rhynchelytrum*, *Salvia*, *Psittacanthus*, *Sida*, *Oxalis*, *Peperomia*, *Plantago*, *Rumex*, *Solanum* y *Sanchus* son las más importantes por su abundancia.

IX - BIBLIOGRAFIA

- | | |
|-----------------------------|--|
| ACUNA GALE, J. 1974 | Plantas indeseables en los cultivos cubanos. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Ciencias Tropicales. |
| CLEWELL, A.F. 1975 | Las compuestas de Honduras. Ceiba Vol 19 (2). |
| GILMARTIN, A. J. 1965 | Las Bromeliaceas de Honduras. Ceiba Vol:11 (2). |
| FERREYRA, R. 1970 | Flora invasora de los cultivos de Pucalipa y Tingo María. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. |
| MARZOCCA, A. 1976 | Manual de Malezas. Tercera Edición. Editorial Hemisferio Sur. |
| RZEDOWSKI, J. 1978 | Claves para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México. Acta Científica Potosina. U.A.S.L.P. Vol. III (1 y 2).
y G. Calderón de Rzedowski. 1979. Flora Fanerográfica del Valle de México. Vol. I. C.E.C.S.A. |
| SANCHEZ SANCHEZ O. 1978 | La flora del Valle de México. Editorial Herrero, S.A. |
| VAZQUEZ TORRES VICENTE 1981 | Notas Botánicas y Morfológicas de algunas plantas arvenses en los cafetales del centro de Veracruz. VIII Congreso Mexicano de Botánica, Morelia, Mich. 1981.
Introducción al conocimiento de la Flora Herbácea en la Zona cafetalera de la Cuenca Coatepec, Ver. Inédito. |
| VILLEGAS Y DE GANTE M. 1979 | Malezas de la Cuenca de México. Especies Arvenses. Inst. Ecol. Mus. de Historia Natural de la Cd. de México. |

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS DEL MAIZ EN EL DISTRITO DE TEMPORAL I DE JALISCO.

RESUMEN

* Samuel Zepeda Arzate

El objetivo de este trabajo fue el de conocer las malezas presentes en el cultivo de maíz, en el área de influencia del Campo Agrícola Auxiliar "Valle de Zapopan", que comprende el Distrito de Temporal I de Jalisco.

Este levantamiento ecológico se realizó durante los ciclos agrícolas pv-81 y pv-82. La región de estudio se dividió en 5 subregiones a fin de obtener una visión más detallada del problema. Se recorrieron un total de 26 rutas donde se realizaron 83 muestreos, encontrándose dentro de estos 56 diferentes especies de malas hierbas pertenecientes a 20 familias. La Gramíneae presentó 14 especies diferentes, la Compositae 9, y la Solanaceae 5; siendo las que más destacaron por la cantidad de especies presentes.

Las hojas angostas que tuvieron mayor presencia fueron: Digitaria adscendens H.B.K., Brachiaria plantaginea L., Eleusine indica L. y Eragrostis mexicana (Hornem) Link, presentándose además otras en zonas bien localizadas y con altos porcentajes de infestación como Ixophorus unisetus (Presl) Sch., Sorghum halepense L. y Cyperus esculentus L.

En cuanto a las hojas anchas; se presentaron con alta frecuencia de aparición Melampodium perfoliatum H.B.K., Bidens pilosa L., Simsia amplexicaulis, Tithonia tubaeformis (Jacq) Cass. y Galinsoga parviflora; además Sicyos laciniata L. se presentó en lugares determinados con altas infestaciones.

Se elaboraron mapas de distribución para zonificar las áreas infestadas y las especies presentes a fin de favorecer la planeación de estrategias de control.

INTRODUCCION

El cultivo del maíz es base de nuestra alimentación y su importancia a nivel nacional es primordial. En el distrito de temporal I de Jalisco, se siembran aproximadamente 120,000 has. de este cultivo destacando a nivel nacional por su alta productividad, presentando una media de producción en el año de 1980 de 3.7 toneladas por ha.. Esta región presenta una temperatura media anual de 19.6°C, - una precipitación media anual de 890mm y una altura media sobre el nivel del mar de 1600 metros; predominando los suelos denominados Regosoles los cuales - presentan textura franco-arenosa.

Este Distrito comprende el total de 11 municipios: Zapopan, Zapotlanejo, Tlajomulco, S. Cristóbal, Cuquío, Ixtlahuacán del Rio, Tonalá, El Salto, Juanacatlán, Tlaquepaque y Guadalajara.

ANTECEDENTES

Se tienen antecedentes de un levantamiento ecológico en 1976 que solo tocó los municipios de Zapopan y Zapotlanejo por vías importantes, tomándose solo información básica.

En el año de 1981 al instalarse el Campo Agrícola Auxiliar Valle de Zapopan con sede en ese municipio y con área de influencia en el distrito de temporal I de Jalisco, inicia actividades la disciplina de Combate de Malezas, y considerando que el conocimiento del problema es básico antes de abordarlo y basándose en lo recomendado por la Coordinación Nacional de la Disciplina (Cuadro 1), se inicia ese mismo año un levantamiento ecológico de malezas en maíz.

Los objetivos que se plantearon para la realización de este trabajo fueron:

1. Obtener información sobre la presencia, distribución y grado de infestación de las malezas presentes en el cultivo del maíz.

* Investigador del Programa de Combate de Malezas. CAEJAL-CIAB-INIA-SARH.

2. Mapear la distribución de las principales malas hierbas.
3. Situar al investigador en la problemática regional.
4. Propiciar la continuidad de trabajos en el área.
5. Publicación de la información.

Planteándose la hipótesis.

Existe una diferencia en presencia, distribución y grado de infestación de malezas en el cultivo de maíz, en las diferentes zonas a muestrear.

MATERIALES Y METODOS

Para obtener una visión más real de la distribución de la maleza y en base a las vías de comunicación, la región de estudio se dividió en cinco subregiones a saber (Fig. 1): Tlajomulco, Zapopan, Cuquío-Ixtlahuacán del Río, Zapotlanejo y Tlaquepaque-Tonalá-El Salto-Juanacatlán. En San Cristóbal la superficie cultivada de maíz es mínima. En agosto-Septiembre de 1981 se recorrieron las primeras 4 subregiones y en septiembre del 82 se recorrió la última.

Dentro de estas subregiones se trazaron rutas que recorrían lo más representativo en relación a la cantidad de hectáreas sembradas del cultivo, dentro de estas rutas se realizaron muestreos cada tres a cuatro kms., las parcelas a muestrear siempre fueron mayores de una hectárea; dentro de ellas se muestreó parcela adentro desechando los bordos, realizándose un recorrido en zig-zag. Además de la ubicación, se tomaron los datos de: Malezas presentes, las cuales eran colectadas durante el recorrido, al mismo tiempo que se evaluaron visualmente el porcentaje de área ocupada por la maleza y el porcentaje de infestación de cada una; además se tomó altura y hábito de crecimiento.

Al ordenar la información se calculó la frecuencia de aparición de cada maleza, la cual es el número de sitios en el que se presentó la maleza, la cual es el número de sitios en el que se presentó la maleza sobre el número total de sitios muestreados.

RESULTADOS

Se recorrió un total de 26 rutas donde se realizaron 83 muestreos, encontrándose dentro de estas 56 diferentes especies de malas hierbas pertenecientes a 20 familias diferentes.

Las familias que tuvieron mayor importancia por la cantidad de especies fueron: Gramineae con 14, compositae con 9, Solanaceae con 5, Amaranthaceae con 4 y Euphorbiaceae y Malvaceae con 3 (Cuadro 2).

La Gramineae presentó malezas que son consideradas importantes a nivel mundial (1) -como Sorghum halepense L., Eleusine indica L. y Cynodon dactylon L.; para las compuestas destaca la presencia de Melampodium perfoliatum H.B.K. y Simsia amplexicaulis; Saracha sp, es la Solanaceae que tuvo más incidencia; y para las tres últimas familias más importantes, sobresale la presencia de los Amaranthus.

Por especies:

HOJAS ANGOSTAS: Las infestaciones de hojas angostas fueron altas y dentro de estas las que presentaron mayor frecuencia de aparición y altos porcentajes de infestación fueron: Digitaria adscendens H.B.K. (Zacate cuatro dedos), Eleusine indica L. (Zacate pata de gallo), Brachiaria plantaginea (Sabana) y Eragrostis mexicana (Hornem) Link. (Zacate liendrilla) (Cuadro 3*).

Además de estas hojas angostas que están presentes con alta frecuencia de aparición, se presentaron otras de importancia en algunas zonas bien localizadas y con altos -

*En este Cuadro solo están presentes los resultados de las primeras 4 subregiones (80% de has.) recorridas en 1981 quedando pendiente el reordenamiento de datos de la última subregión.

rangos de infestación. Dentro de ellos destacan; Ixophorus unisetus (Presl) Sch. o Zacate píttillo llamado vulgarmente, el cual está presente en Tlajomulco en puntos bien definidos y con fuertes infestaciones; también Sorghum halepense o Zacate Johnson está presente en las subregiones de Zapopan y Zapotlanejo con mayores rangos de infestación, pero en bajos niveles en todo el distrito de temporal.

Además Cyperus esculentus L. o coquillo como regionalmente se le conoce, está presente en la mayoría del distrito en forma dispersa pero con mayor presencia en Zapopan donde realmente es un problema serio, ya que se pudo observar fuertes infestaciones en más de 200 has.

HOJAS ANCHAS: En cuanto al problema de las malezas denominadas hojas anchas, dentro de las 42 especies encontradas destacan la presencia de Melampodium perfoliatum H.B.K. (Zacate Orejón), Simsia aplexicaulis L. (Zacate puerco), Tithonia tubaeformis (Jacq) Cass. (Tacote), Bidens pilosa L. (Aceitilla) y Galinsoga parviflora L. (Estrellita) que presentaron las infestaciones y frecuencias de aparición más altos (Cuadro 3*).

Además de estas hojas anchas, se presentó otra de importancia: Sicyos laciniata L. llamada comunmente Chayotillo la cual se encuentra dispersa en todo el distrito, pero con mayor presencia en Zapopan donde se detectó en bajo porcentaje de infestación, aunque dadas sus características, al final del cultivo, las infestaciones fueron totales.

TRABAJO DE GABINETE: Una visión detallada del problema lo ofrece la ordenación adecuada de la información, por lo que ésta se organizó en base a las cinco subregiones. Las especies con mas alta infestación se situaron en mapas ubicándose los lugares muestreados, su distribución geográfica y su grado de infestación (Fig. 2).

Además los ejemplares de malas hierbas recolectados durante los recorridos se montaron y fueron identificados en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, formándose con ellos un herbario de malezas de la región; así mismo, se reunieron semillas de las más importantes con el fin de realizar mas adelante estudios biológicos que nos proporcionen mayor información la cual será utilizada para estrategias de control.

CONCLUSIONES

1. Se logró obtener información sobre la cantidad, distribución y dominancia de las malezas en la zona de influencia del Campo Agrícola Auxiliar Valle de Zapopan.
2. Se ordenó la información en forma general y por subregiones, siendo de gran utilidad, ya que logra situar con mayor exactitud la distribución de las malezas.
3. El número de especies de malezas detectados en el recorrido fueron de 56.
4. Las hojas angostas con mayor frecuencia de aparición y alto porcentaje de infestación fueron: Digitaria adscendens H.B.K., Eleusine indica L., Brachiaria plantaginea y Eragrostis mexicana (Hornem) Link.
5. Las hojas anchas con mayor frecuencia de aparición y alto porcentaje de infestación fueron: Melampodium perfoliatum H.B.K., Simsia aplexicaulis L., Tithonia tubaeformis (Jacq) Cass., Bidens pilosa L. y Galinsoga parviflora Cav.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
COORDINACION NACIONAL DE COMBATE DE MALEZAS

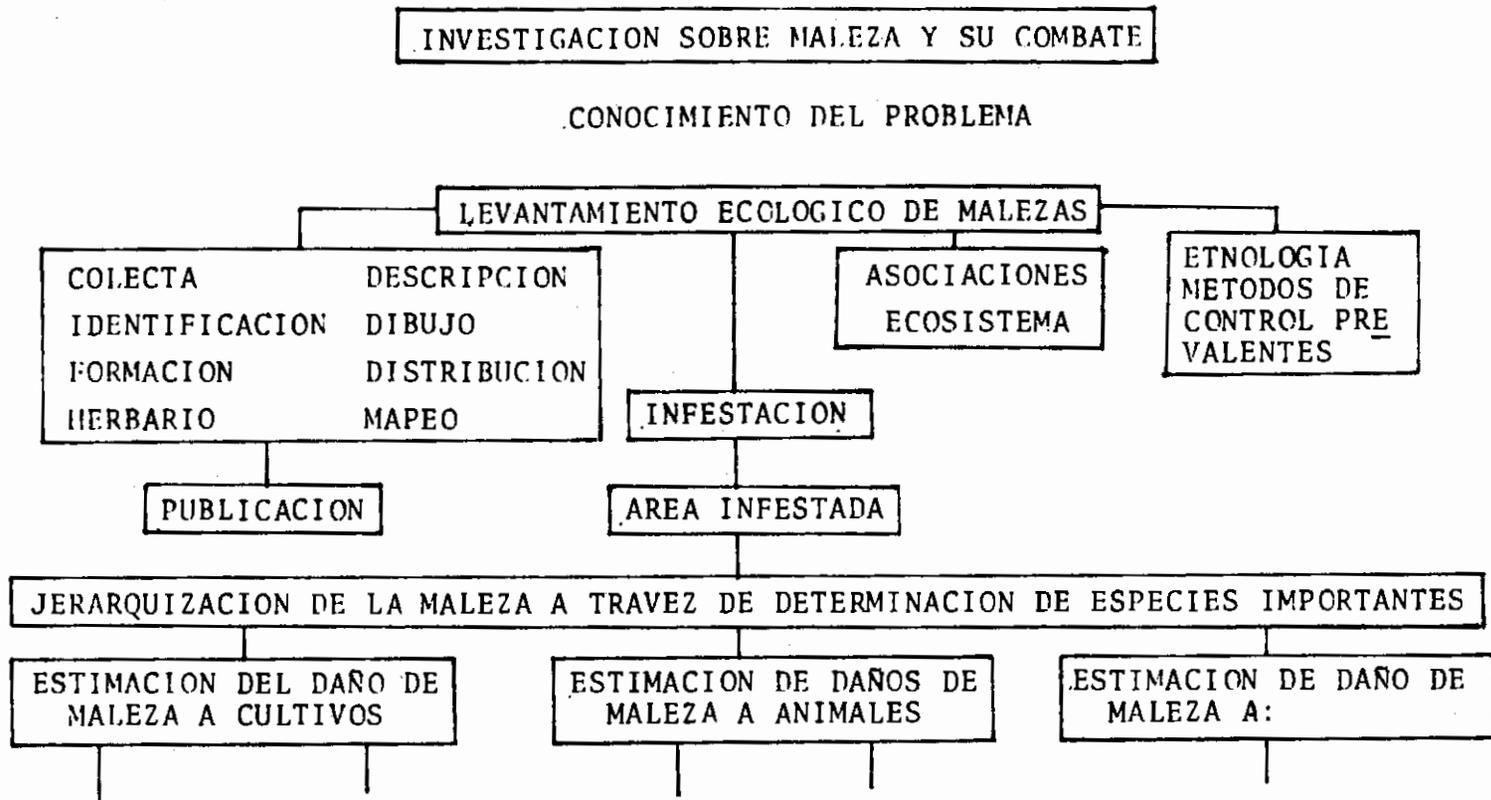
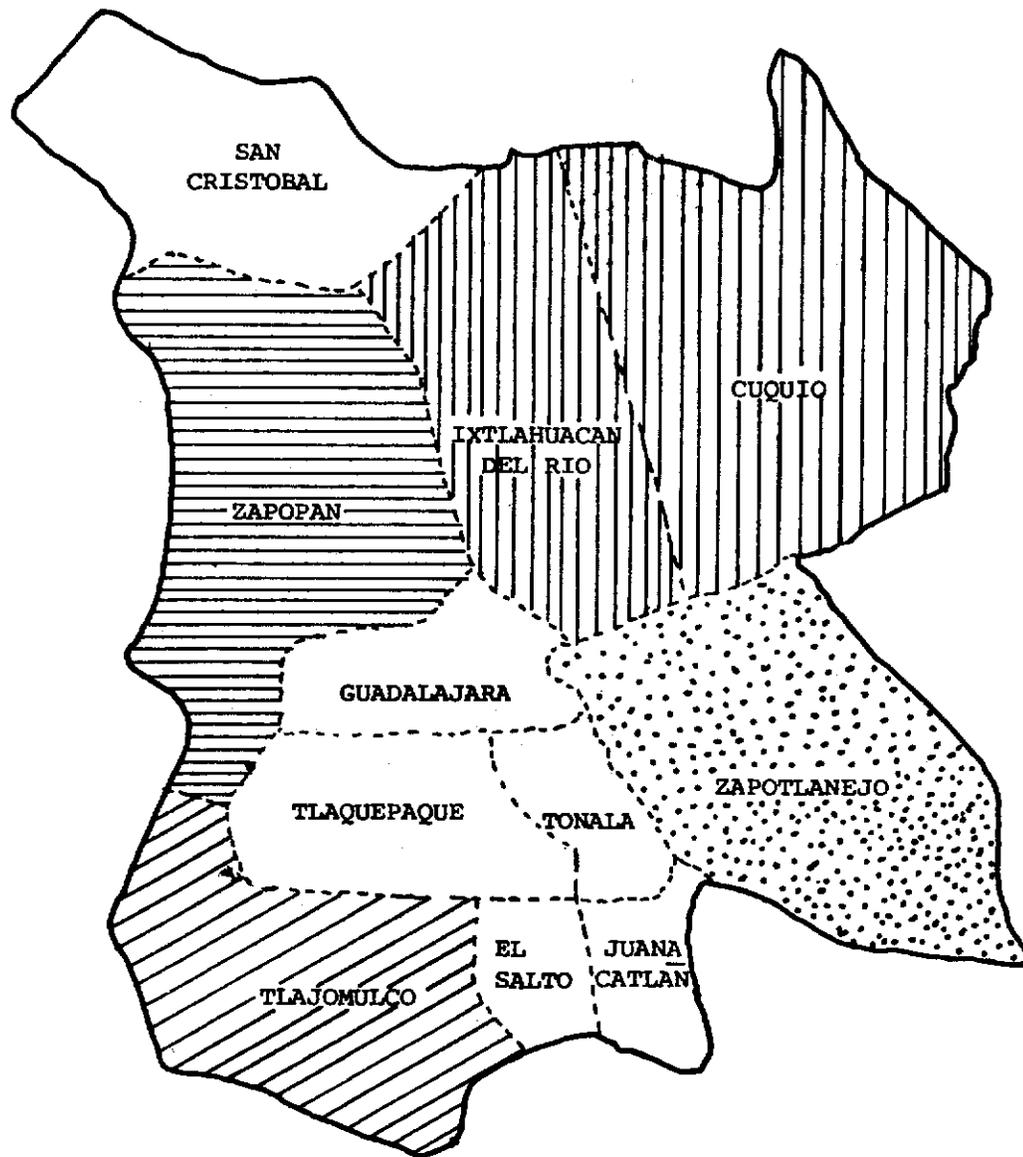


fig. 1
División en Subregiones
Levantamiento Ecológico de Malezas en Maíz
Distrito Temporal I Jalisco



Cuadro No. 2 RELACION DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL LEVANTAMIENTO ECOLOGICO, ORDENADAS RESPECTO A LA FAMILIA QUE PERTENECEN.

FAMILIA	Especie	Nombre Científico
GRAMINEAE (14)	1.-	<i>Digitaria adscendens</i> (H.B.K.) Hern.
	2.-	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth.
	3.-	<i>Brachiaria plantaginea</i> L.
	4.-	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem) Link
	5.-	<i>Ixophorus unisetus</i> (Presl.)
	6.-	<i>Chloris virgata</i> Swartz
	7.-	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
	8.-	<i>Paspalum lividum</i> Trin
	9.-	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.
	10.-	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
	11.-	<i>Panicum hirticaule</i> Presl.
	12.-	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
	13.-	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.
	14.-	<i>Paspalum convexum</i> .
COMPOSITAE (9)	15.-	<i>Melampodium perfoliatum</i> H.B.K.
	16.-	<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass
	17.-	<i>Simsia amplexicaulis</i>
	18.-	<i>Bidens pilosa</i> L.
	19.-	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
	20.-	<i>Cosmos</i> sp
	21.-	<i>Heterospermum pinnatum</i> Cav.
	22.-	<i>Tagetes</i> sp
	23.-	<i>Galeana arenoides</i> (Hook. Sam.) Rybd.
SOLANACEAE (5)	24.-	<i>Solanum rostratum</i> Dun.
	25.-	<i>Saracha</i> sp
	26.-	<i>Physalis aequata</i> Jacq.
	27.-	<i>Nicandra physaloides</i>
	28.-	<i>Datura stramonium</i>

F A M I L I A	Especie	Nombre científico
EUPHORBIACEAE (3)	29.-	<i>Euphorbia brasilensis</i> L.
	30.-	<i>Ricinus communis</i> L.
	31.-	<i>Acalypha setosa</i> A. Rich.
MALVACEAE (3)	32.-	<i>Sida</i> sp
	33.-	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schl.
	34.-	<i>Anoda acerifolia</i> (Zucc.) DC.
AMARANTHACEAE (4)	35.-	<i>Gomphrena decumbens</i> Jacq.
	36.-	<i>Gomphrena nitida</i> Roth
	37.-	<i>Amaranthus hibridus</i> L.
	38.-	<i>Amaranthus palmeri</i> L.
RUBIACEAE (2)	39.-	<i>Mitracarpus villosus</i> (Sw.) DC.
	40.-	<i>Crusea</i> sp.
LEGUMINOSEAE (2)	41.-	<i>Dalea</i> sp.
	42.-	<i>Crotalaria pumila</i> Ort.
CONVOLVULACEAE (2)	43.-	<i>Ipomea tiriantina</i> I. nil.
	44.-	<i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth.
CYPERACEAE (2)	45.-	<i>Cyperus rotundus</i>
	46.-	<i>Cyperus esculentus</i> L.
COMMELINACEAE (1)	47.-	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq) Sch.
LABIATAE (1)	48.-	<i>Salvia albiflora</i>
PHYTOLACCACEAE (1)	49.-	<i>Phytollaca octandra</i> L.
CRUCIFERAE (1)	50.-	<i>Brassica</i> sp
CUCURBITACEAE (1)	51.-	<i>Sicyos laciniata</i> L.
CARYOPHYLLACEAE (1)	52.-	<i>Drumaria gracilis</i> (Cham.) Sch.
SCOPHULACEAE (1)	53.-	<i>Castilleja arvensis</i> Benth.
LYTHRACEAE (1)	54.-	<i>Cuphea aequipetala</i>
ONAGRACEAE (1)	55.-	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.
CHENOPODIACEAE (1)	56.-	<i>Chenopodium album</i> L.

CUADRO No. 3

FRECUENCIA DE APARICION Y RANGOS DE INFESTACION DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DE MAIZ DE TEMPORAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA AUXILIAR "VALLE DE ZAPOPAN"
INIA - CIAB - CAEJAL - CAAVZ - 1981.

M A L E Z A Nombre técnico-Nombre común	No. de sitios muestreados	No. de sitios en que apareció	Frecuencia de aparición (%)	Rango de infesta ción (%) menor-medio-mayor			ciclo
<u>Digitaria adscendens</u> (HBK) Hern	76	61	8.3	0.5	18.5	60	Anual
<u>Eleusine indica</u> L.	76	56	73.7	0.5	12.3	60	Anual
<u>Brachiaria plantaginea</u>	76	52	68.4	0.5	14.8	76	Anual
<u>Melampodium perfoliatum</u> (HBK) (Tacote)	76	52	68.4	0.5	23.3	40	Anual
<u>Bidens pilosa</u> L. (Aceitilla)	76	48	63.2	0.3	7.0	50	Anual
<u>Simsia amplexicaule</u> (Z. Puerco)	76	40	52.6	0.2	10.2	65	Anual
<u>Lithonia tubaeformis</u> (Jacq) Cass (Acahual)	76	39	51.3	0.2	4.7	70	Anual
<u>Anaranthus</u> spp (Quelite)	76	38	50	0.1	4.6	60	Anual
<u>Galinsoga parviflora</u> Cav. (Estrellita)	76	37	48.7	0.2	4.3	20	Anual
<u>Eragrostis mexicana</u> (Hornem) Link	76	25	32.9	0.5	7.9	30	Anual
<u>Ixomea purpurea</u> (L) Roth (Correhuela)	76	19	25	0.1	1.4	3.0	Anual
<u>Cyperus</u> (Coquillo)	76	18	23.7	0.1	3.5	3.0	Perenne
<u>Sicyos laciniata</u> L. (Chayotillo)	76	17	22.4	0.5	4.1	8.0	Anual
<u>Chloris virgata</u> Swartz	76	16	21.1	1.0	5.4	25	Anual
<u>Ixomea tiriantina</u> L nil (Hiedra)	76	10	13.2	0.1	0.9	2.0	Anual
<u>Setaria geniculata</u> (Lam) Beauv (Z. Cerdoso)	76	9	11.8	0.5	2.4	20	Anual
<u>Drymaria gracilis</u> Cham Schl	76	8	10.5	0.2	1.1	2	Anual

CUADRO No. 3

FRECUENCIA DE APARICION Y RANGOS DE INFESTACION DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DE MAIZ DE TEMPORAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRI COLA AUXILIAR "VALLE DE ZAPOPAN" INIA - CIAB - CAEAJAL - CAAVZ - 1981.

M A L E Z A Nombre técnico-Nombre común	No. de sitios muestreados	No. de sitios en que apareció	Frecuencia de aparición (%)	Rango de infesta ción (%) menor-medio-mayor			ciclo
<u>Saracha</u> sp (Jaltomate)	76	7	9.2	0.1	0.4	1.0	Anual
<u>Cynodon dactylon</u> (L) Pers (Gramma)	76	6	7.9	0.5	6.3	40	Perenne
<u>Mitracarpus villosus</u> (Sw) DC (Espina paterna)	76	6	7.9	0.5	10.9	40	Anual
<u>Dalea</u> sp (Mezquitillo)	76	6	7.9	0.2	0.8	2.0	Anual
<u>Cenchrus echinatus</u> L (Cadillo-Huizapol)	76	5	6.6	0.1	1.15	50	Anual
<u>Salvia labiatae</u>	76	5	6.6	0.5	1.0	2.0	Anual
<u>Ixophorus unisetus</u> (Presl) Schlecht (Z. Pitillo)	76	4	5.3	0.5	31.8	76	Anual
<u>Crotalaria pumila</u> Ort.	76	4	5.3	0.2	0.8	2.0	Anual
<u>Phytollaca octandra</u> (Congerán)	76	4	5.3	0.5	1.3	2.0	Anual
<u>Echinochloa crusgalli</u> (L) Beauv	76	3	3.9	1.0	2.0	3.0	Anual
<u>Acalipha setosa</u> A Rich (H. del Pastor)	76	4	5.3	0.5	2.3	6.0	Anual
<u>Sorghum halepense</u> (L) Pers (P.Jhonson)	76	3	3.9	0.5	20.5	60	Perenne
<u>Sida</u> sp (Huinare)	76	3	3.9	0.3	0.6	1.0	Anual
<u>Gomphrena decumbens</u>	76	3	3.9	1.0	2.6	5.0	Anual
<u>Paspalum lividum trin</u>	76	2	2.6	0.5	2.7	5.0	Anual
<u>Panicum hirticaule</u> Presl	76	2	2.6	0.5	2.7	5.0	Anual
<u>Tinantia erecta</u> (H. del Pollo)	76	2	2.6	1.0	8.0	15.0	Anual

CUADRO No. 3

FRECUENCIA DE APARICION Y RANGOS DE INFESTACION DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DE MAIZ DE TEMPORAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRI COLA AUXILIAR "VALLE DE ZAPOPAN" INIA - CIAB - CAEAJAL - CAAVZ - 1981

M A L E Z A Nombre técnico-Nombre común	No. de sitios muestreados	No. de sitios en que apareció	Frecuencia de Aparición (%)	Rango de infesta ción (%) menor-medio-mayor			ciclo
<u>Physalis aequata</u> Jacq (Tomate milpero)	76	2	2.6	2.0	1.0	1.0	Anual
<u>Heterospermum pinnatum</u> Cav. (H. Zorrillo)	76	2	2.6	1.0	1.5	2.0	Anual
<u>Cenchrus echinatus</u> L. (Cadillo)	76	2	2.6	0.5	0.25	0.5	Anual
<u>Paspalum convexum</u>	76	1	1.3	10.0	10.0	10.0	Anual
<u>Euphorbia brasilensis</u> L. (H. Golondrina)	76	1	1.3	10	1.0	1.0	Anual
<u>Solanum rostratum</u> Dun (Duraznillo)	76	1	1.3	1.0	1.0	1.0	Anual
<u>Galeana arenoides</u> (Hook Sam) Rybd	76	1	1.3	1.0	1.0	1.0	Anual
<u>Ricinus communis</u> Linn (Higuerilla)	76	1	1.3		0.1		Anual
<u>Cosmos</u> sp (Girasol morado)	76	1	1.3		3.0		Anual
<u>Nicandra physaloides</u>	76	1	1.3		1.0		Anual
<u>Brassica</u> sp (Nabo)	76	1	1.3		0.5		Anual
<u>Tagetes</u> sp (Anisillo)	76	1	1.3		5.0		Anual

El tiraje de la
presente edición
consta de 1,000
ejemplares más
sobrantes para
reposición. Responsable
de la edición:
Alfredo Sáenz Colín
Coordinación del
proceso editorial:
Contemporáneos Editores, S.A.
Teléfono 579-52-74,
Rufino Blanco Fombona 2618
Col. Iztaccihuatl,
C.P. 3520, México, D.F.