

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES HERBICIDAS
PARA CONTROL DE MAEZAS EN MAIZ
(Zea mays) EN MARIN NUEVO LEON

TESIS

QUE CON OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JESUS GARCIA CASTRO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1982

T

SE6

.M6

G3

C.1



1080061934

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES HERBICIDAS
PARA CONTROL DE MAEZAS EN MAIZ
(Zea mays) EN MARIN NUEVO LEON

TESIS

QUE CON OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JESUS GARCIA CASTRO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1982

T
SB 603
-M2
93



32

2

A DIOS:

Por permitirme ser lo que soy.

GRACIAS.

A mis Padres:

SR. JESUS GARCIA RAMOS

SRA. ANTONIA CASTRO DE GARCIA.

quienes siempre me impulsaron a seguir adelante
con su ánimo y dedicación.

GRACIAS.

A mis Hermanas:

JUANA MA.

MA. GUADALUPE.

MA. ELENA.

A Mis Familiares.

A Mis Compañeros y Amigos:
por su amistad y apoyo.

Con mucho cariño.

A mi Asesor:

ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

Que con su ayuda y consejo fué posible la
culminación de este trabajo.

Mi Agradecimiento a:

ING. NEPHTALI GONZALEZ GZZ.

que colaboró para la realización
de este trabajo.

A MI ESCUELA.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA	4
MATERIALES Y METODOS.....	28
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	33
DISCUCION.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
RESUMEN.....	42
INDICE BIBLIOGRAFICO.....	44

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

CUADRO	PAGINA
No. 1 Productos usados en el experimento, dosificación y parcelas tratadas.....	34
No. 2 Rendimiento del maíz en grano, en - Kilogramos por parcela útil, de los seis (6) tratamientos para cuatro - (4) repeticiones.....	35
No. 2-A Rendimiento de maíz en grano, en - Kilogramos por hectárea de los seis (6) tratamientos para cuatro (4) <u>re</u> peticiones.....	36
No. 3 Análisis de Varianza de los rendi - mientos de maíz con aplicaciones - de herbicidas.....	37
No. 4 Análisis económico de los diferentes tratamientos.....	39
FIGURA	
No. 1 Distribución de los tratamientos en - el experimento.....	29

INTRODUCCION.

Uno de los principales problemas que ha enfrentado el agricultor es, sin lugar a dudas, la lucha contra las malezas. Este problema, considerado tan antiguo como la agricultura y la ganadería misma, ha traído consigo grandes pérdidas a la agricultura.

El maíz, constituye el alimento básico de mayor importancia en México y en casi todos los países de América, ya que la versatilidad y adaptabilidad de esta gramínea, va desde el nivel del mar, llegando inclusive hasta alturas alrededor de 3,600 metros sobre el nivel del mar. Considerado como el tercer gran cereal mundial despues del trigo y del arroz.

En nuestro país, se calcula que esta especie se siembra en una superficie de aproximadamente 8 millones de hectáreas, cifra que representa el 50% del área total cultivada, no obstante lo anterior, la producción que se obtiene no alcanza para cubrir las necesidades del consumo del país, por lo que en los últimos años se han tenido que importar de dos (2) a cuatro (4) millones de toneladas al año. El origen de esta deficiencia radica en el bajo rendimiento nacional medio, el cual apenas si llega a los 1,250 Kg. por hectárea.

A nivel regional, para el estado de Nuevo León, se cultivan cerca de 100,000 hectáreas de maíz bajo dos tipos de explotación:

El Comercial, el cual esta representado por el 20% de la superficie principalmente de riego, localizado en la parte norte y centro del Estado.

El Tradicional, que representa el 80% del área, se realiza con fines generalmente de autoconsumo en las zonas temporales de la zona sur y parte de la zona centro del Estado.

Observando las estadísticas anteriores, es de considerarse de suma importancia todas aquellas prácticas que vayan encaminadas a incrementar los rendimientos de maíz por unidad de área.

El control de las malas hierbas en el cultivo del maíz es de suma importancia principalmente en las primeras etapas de desarrollo, ya que compete con desventaja sobre las malezas por tener poca superficie foliar, lo que facilita el establecimiento de éstas.

La competencia entre las malas hierbas y los cultivos, es principalmente por agua luz y nutrientes, además de estos daños ocasionan otros como son: baja calidad de productos, el aumento de costo de producción debido a constantes deshierbes etc.

Existen diferentes métodos para tratar de erradicar a estas malas hierbas, pero el que se tratara en este experimento será el control químico.

La creación de herbicidas llegó en una época en que la agricultura mundial estaba entrando ya en una era de creciente mecanización y de métodos especiales que mejoraban la calidad de las cosechas, las hacían dar rendimientos más elevados y disminuían los costos de producción, recolección y elaboración.

Aunque en el pasado habían bastado el azadoneo, el control manual y la aplicación de herbicidas a pequeña escala, el decreciente número de trabajadores del campo, los crecientes costos de la mano de obra y los márgenes más reducidos de beneficio exigían medios más efectivos y baratos para combatir las plantas nocivas. Los herbicidas respondieron a ésta necesidad y están contribuyendo a un rápido e impresionante cambio de los principios de estudio de crecimiento vegetal para utilizarlos en la agricultura, la industria y la recreación en todo el mundo.

Es importante una buena utilización de éstos productos porque el mal uso de éstos traería consigo una pérdida de dinero y posiblemente un daño al cultivo.

Los efectos negativos que ocasionan las malezas a los diferentes cultivos están plenamente demostrados, pero la necesidad de obtener información más precisa de los diferentes herbicidas es lo que ha motivado el presente experimento.

LITERATURA REVISADA.

Determinación Conceptual:

Desde sus mismos orígenes, la agricultura se ha enfrentado al problema de las malezas. No obstante hasta la fecha no se ha definido que es una maleza; así todavía se acepta la antigua versión que la define como una planta que crece donde no se desea. Así, cualquier planta puede ser clasificada como maleza; de hecho, más de 30 mil especies han sido clasificadas como tales, y de ellas unas 1,800 reducen el rendimiento de los cultivos. (7)

Daños Ocasionados por las Malezas:

Podemos encontrar dos tipos de daños causados por estas, como son: - daños agrícolas y daños no agrícolas. Dentro de los daños agrícolas, tenemos el principal que consiste en la lucha de las malezas con las plantas cultivadas por los factores del medio; a este fenómeno se le conoce como competencia. Los factores que en general son causa de competencia son los siguientes:

Competencia por Luz:

A menudo, las malezas tienen tasas de crecimiento superiores a las plantas cultivadas de manera que, en pocos días, éstas son cubiertas y - al quedar privadas de luz pueden morir.

Competencia por Agua:

Aunque el poder competitivo de las plantas cultivadas es variable, - se ha visto, en general, los cereales han sido seleccionados entre otros

factores por su economía al agua; en cambio, la maleza esta adaptada a usar el agua libremente y florear con rapidez de modo que arrebatan el agua a los cereales.

Competencia por Nutrientes:

Los elementos químicos que son alimentos para los cultivos, lo son tambien para las malezas y a menudo, estas son más hábiles para absorverlos y acumularlos.

Algunos otros daños agrícolas son: la baja calidad de productos agropecuarios, daños a la salud de hombres y animales, hospedera de plagas y enfermedades, asi como guaridas de arañas, roedores, serpientes etc.

Dentro de los daños no agrícolas que ocasionan estas malezas, podemos mencionar el de las vías de comunicación al estorbar u obstruir la visibilidad o el transito en estas, asi como provocar cortos circuitos. Otro daño es la contaminación de ríos lagos etc. (28)

Importancia Económica:

La importancia económica esta ligada intimamente con los daños que causan las malas hierbas a los cultivos.

Dentro de estos daños que podemos hacer mención es el de ser hospedera de plagas y enfermedades como es el caso de Puccinia graminis tritici, hongo causante del chahuixtle del tallo del trigo, que pasa parte de su ciclo en el agracejo Berberis sp; el Puccinia zeae o chahuixtle del maíz que lo hace en el Oxalis sp. (29)

Diferentes investigadores en todo el mundo, han estudiado los daños que las malezas ocasionan a los diferentes cultivos, y han comprobado que tales daños son mayores cuando las malezas, están en un cultivo en sus primeras fases de desarrollo, esto es cuando las plantas no están suficientemente fuertes para competir. (5)

De lo anterior, se deduce que el maíz debe estar o mantenerse libre de las malezas durante los primeros 30 a 50 días, para evitar pérdidas que lleguen a un 23% si no se combaten durante los primeros 30 días y hasta de un 46% si se deja todo el ciclo.

Para el caso del frijol, debemos de mantenerlo limpio de malezas durante los primeros 15 a 40 días para evitar daños de consideración, ya que está demostrado que si en los primeros 20 días no se controla la maleza puede mermar el rendimiento hasta en un 33% y en un 60% si se deja maleza durante todo el ciclo del cultivo. (6)

Debido al control inadecuado de malezas, la producción mundial de arroz sufre una reducción del 30%. En los trópicos, encontramos que el café y el maní rindieron un 50% menos. Se han registrado pérdidas de 50% y 75% en cultivos de camote. (7)

La disminución en la producción de lechuga, fué del 90% al 100% cuando estuvo presente la maleza por más de la mitad del tiempo (73% del periodo vegetativo de la lechuga).

En una investigación hecha con coles, la producción se redujo en un 80% cuando las malezas estuvieron presentes durante todo el ciclo.

En zanahoria, los rendimientos han disminuido en un 80 y 90% en presencia de malezas durante los primeros 35 a 40 días. (5)

Métodos de Control:

El objetivo principal del control de plantas nocivas es que las medidas para combatirlas se deben dirigir contra los mecanismos de su pervivencia que se encuentran en el suelo. Para las plantas nocivas anuales, el objetivo es impedir la producción y agotar las reservas de semillas. Respecto a las perennes resistentes, se busca la destrucción de los órganos vegetativos en el subsuelo. (24)

Dentro de las principales prácticas generales de control de malezas, tenemos:

Control Preventivo:

Prevenir la infestación por malezas debe practicarse siempre, pues de lo contrario las otras medidas de control serán poco eficientes, presentándose reinvaciones en las zonas ya limpias.

Control Legal:

Es un control preventivo a nivel regional o nacional, apoyado en leyes adecuadas. Medidas de este tipo son las leyes sobre cuarentenas y las que norman la certificación de semillas.

Control Manual:

Se efectúa generalmente con azadón y a veces con machete, sobre todo en el trópico. En ambos casos, es poco eficiente pues, o bien se a-

vanza con tal lentitud que las malezas ahogan el cultivo o bien es preciso emplear tanta gente que es poco económico. (28)

Control Mecánico:

Robbins y colaboradores, mencionan el método mecánico de erradicación como método eficiente pero que requiere al igual que el control manual un número elevado de horas-hombre, en comparación con diferentes métodos. La aplicación de productos químicos con el objeto de erradicar las malas hierbas, reducen los costos del deshierbe mecánico, ya que en muchos casos ha sido eliminado o sustituido por un deshierbe único. (29)

Control Biológico:

Es el que ejerce un organismo vivo sobre el otro impidiendo la proliferación de la especie. En la lucha contra los insectos, el control biológico tiene gran importancia. Desgraciadamente en el caso de las malezas solamente hay muy contados casos de hongos o insectos tan específicos que pudieran emplearse como medio de control sin que se volvieran un peligro peor para el cultivo u otros cercanos.

Control por Fuego:

El fuego, puede usarse para controlar las malezas en forma dirigida o general, para el primer caso existen lanza llamas especiales para dirigir el fuego a la maleza sin dañar el cultivo. En forma general, el fuego se utiliza en pastizales para eliminar los pastos secos y facilitar la resiembra.

Control por Inundación:

En algunos, se puede usar la inundación de una área durante largo tiempo para matar los órganos de reproducción subterráneos y las semillas muy resistentes de malas hierbas. (28)

Control Químico:

Es el que se efectúa con herbicidas, que es una sustancia química empleada para matar o inhibir el crecimiento de las plantas. (30)

Control Químico.

El control con productos químicos (herbicidas) es uno de los medios por el cual, el agricultor ha encontrado eficacia y economía en la eliminación de las malezas. Debido a esto, en diversas partes del mundo, se han hecho pruebas con productos químicos a diferentes dosis, con el objeto de observar y proporcionar las recomendaciones para determinadas regiones. (23)

Las primeras referencias del uso de los herbicidas, datan desde el año de 1896, cuando Bonnet, descubre accidentalmente en Francia, que, el caldo bordeles aplicado sobre la vid para combatir el mildiú mataba a la maleza Sinapis arvensis, que crecía en el viñedo. Casi simultáneamente otros investigadores en Alemania y Estados Unidos observan que las sales de Sulfato de cobre se pueden emplear como herbicidas selectivos en los cultivos de cereales.

En la misma época (1900) se comprueba que varios fertilizantes, como el nitrato de sodio, el sulfato de amonio y la cinamida de calcio actúan como herbicidas.

En 1901, Bulley estudia el arseniato de sodio, el cual todavía continúa utilizándose aunque en escala restringida.

Los compuestos de boro y cloratos, se desarrollan para usarlos como herbicidas solo en 1926. Otros productos inorgánicos aparecen mas tarde - como el triocinato de amonio, el sulfato de amonio, este último patentado en 1924 como arbusticida. (20)

Como se puede observar, los herbicidas son conocidos desde el principio de siglo, pero no fue sino hasta 1944 con el descubrimiento del ácido 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético) y compuestos semejantes, con la propiedad de ser efectivos en el control de dicotiledoneas y, muy poco en las gramíneas, que se dió énfasis a las asperciones con herbicidas (18)

Las principales ventajas del uso de herbicidas para el control de malezas es el de menor costo comparado con los medios mecánicos, libre relativamente de los peligros que acompañan el control con fuego, fácil aplicación en terrenos irregulares y pedregosos, y el hecho de que la gramínea puedan liberarse de ser dañada. (32)

Además de estas ventajas ya mencionadas, cabe hacer mención que los herbicidas son fáciles de manejar, transportar y aplicar (como el caso del 2,4-D y compuestos similares). (8)

Con estos descubrimientos se inicia una nueva etapa de rápido progreso en la lucha química contra las malezas; muchos investigadores se dedican a estudiar los herbicidas y como consecuencia de estos trabajos, -

van apareciendo nuevos productos para aplicar en determinados cultivos - y/ó sobre malezas específicas. (20)

Clasificación de los Herbicidas.

A. En función del fin perseguido:

Herbicida total o general.-

producto que mata a todas las plantas que alcanza, sin distinción, también es llamado no selectivo.

Herbicida Selectivo.-

producto que mata o destruye las malas hierbas, causando poco o ningún-daño a la planta cultivada. (12)

La selectividad del compuesto depende primordialmente de las diferencias fisiológicas inherentes a las plantas de cultivo y malas hierbas- (34).

B. En forma como actúan:

De Contacto.-

Este tipo de herbicidas mata a las partes de las plantas que fueron cubiertas con el compuesto al realizar la aplicación. El herbicida debe-ser directamente toxico a las células. Generalmente los efectos suelen ser rapidos. Los herbicidas de contacto son efectivos contra malezas anuales en cambio a las malezas perenes solamente las marchita.

Traslocables o Sistemicos.-

Estos herbicidas pueden ser absorbidos por raíces como por las partes-

superiores y ser traslocados a través del sistema conductor de la planta. Esta sustancia modifica los sistemas de crecimiento y metabolismo de las plantas, se cree que afectan el sistema enzimático.

La traslocación de los herbicidas dentro de la planta pueden hacerse -- diferentemente:

a) a través del floema, esto es un movimiento general de herbicida desde las hojas hasta la raíz.

b) a través del xilema, este es un movimiento del herbicida por el xilema junto con el agua y los nutrientes del suelo. (19)

c) intercelular, las sustancias no polares con baja tensión interfacial se pueden mover a través de los espacios intercelulares.

Esterilizantes del suelo.-

Se les llama a cualquier sustancia que impide el crecimiento de plantas verdes cuando se encuentran en el suelo. (21)

C. En función del momento de Aplicación:

Tratamiento de presembrado.-

Este es recomendado para todo cultivo que sea susceptible al producto, - efectuándose la aplicación con tiempo suficiente antes de la siembra, - esto con el fin de que el herbicida se encuentre descompuesto al momento de la siembra evitando así daños al cultivo.

Tratamiento de preemergencia.-

Se entiende por este tratamiento, aquel que se efectúa después de la -

siembra del cultivo y antes de que el cultivo nazca.

Aplicación a la emergencia.-

Se considera como el límite superior de las aplicaciones de preemergencia. Esto se puede retrasar hasta que el cultivo se encuentre en estado de cuatro hojitas verdaderas, no siendo perjudicado.

Tratamiento de Post-emergencia.-

Es aquel tratamiento que se efectúa después del nacimiento de las malas hierbas y de las plantas cultivadas. Este método de aplicación, es conveniente en aquellos casos donde el método de siembra, por las características del cultivo y del herbicida no ofrecen riesgos al cultivo. --

(27)

Lugar de Aplicación de los Herbicidas.

Algunos productos son absorbidos solamente por la hoja o transportados solamente por el tejido que lleva los alimentos fabricados (floema), debiendo aplicarse al follaje. Otros, solamente se absorben por la raíz o bien se transportan solamente por el tejido que lleva el agua y las sales (xilema) debiendo aplicarse al suelo. En los árboles y arbustos la aplicación al suelo en derredor del tronco se llama basal. (28)

Entrada del Herbicida a la Planta.

Es necesario conocer el comportamiento de los herbicidas dentro de las plantas por la creación de nuevos compuestos para el control de plantas nocivas y el establecimiento de nuevos usos para los herbicidas

ya existentes.

La eficacia de los herbicidas se determina principalmente por la amplitud de su penetración a las plantas y su traslocación posterior dentro de ellas y escape a los mecanismos de destoxificación. La comprensión de estos compuestos traerá como consecuencia un éxito en la aplicación de los herbicidas. (24, 34.)

Penetración y Avance de los Herbicidas dentro de las Plantas.

Entre la aplicación de un herbicida y su efecto final en la planta, se interponen una serie de barreras cualquiera de las cuales puede limitar la acción herbicida. En el caso de plantas cultivadas, el funcionamiento efectivo de esas barreras puede proporcionar la resistencia deseada al herbicida. Al combatir plantas nocivas se requiere que esas barreras no existan o que no funcionen. (24)

Traslocación del Herbicida.

La traslocación puede ocurrir en sentido ascendente, desde las raíces hasta la porción aérea de la planta, o descendente, desde las partes altas a las raíces. Hay también gran desplazamiento entre las raíces y los tallos.

La cantidad de herbicida que se traslada, depende del tipo de compuesto, la especie de la planta y las condiciones ambientales. En general, el índice y la cantidad de traslocación del 2,4-D dentro de las especies susceptibles, es mayor que el que ocurre en los espacios resistentes. (34)

Acción Herbicida dentro de la Planta.

En las plantas susceptibles a los herbicidas, estos producen diversos tipos de lesiones y, a menudo, hay síntomas distintivos visibles en ellos. En determinadas condiciones, incluso algunas plantas tolerantes pueden presentar anomalías transitorias cuando están expuestas a altas concentraciones de herbicidas. Las respuestas visibles de las plantas abarcan toda una variedad que va desde el enanismo o cese del crecimiento, pasando por drásticas aberraciones morfológicas y una rápida desecación, hasta llegar a la muerte.

Los herbicidas pueden causar anomalías morfológicas de cualquier parte de la planta, raíces, flores y frutos inclusive. En algunos casos estas anomalías pueden causar, en forma directa o indirecta la muerte de la planta afectada. (24)

Grupos Triazínicos.

El primer derivado triazínico fué el clorazine, cuyo nombre químico es 2 cloro 4-6 bis (dietilamina) -S- triazine. Introducido en el año de 1954, usándose en cultivos como maíz tomate, frijol, zanahoria, caña de azúcar, cebolla, papas y otros. Los herbicidas triazínicos son relativamente insolubles en agua, solubles en xilol, alcohol, acetona y cloroformo, siendo su solubilidad en agua, la más importante de sus propiedades.

Los estudios en forma radioactivas de estos compuestos, muestran que son realmente absorbidos por las raíces. Davis et al citados por

Craft, demostraron que la rapidez con que son absorvidos indican un mecanismo activo de su toma por las raíces. Los compuestos pasan hasta el xilema lo que puede tomarse como un indicio de que la raíz es mucho menos susceptible a los herbicidas triazinicos que la hoja. (10)

Atrazina.

Propiedades Físicas y Químicas.

Recibe el nombre trivial de atrazina, el compuesto cuya constitución química es: 2-cloro-4-6bis (alquilamino) -S- triazina. Sólido, con un peso molecular de 215.7; de color blanco cristalino en estado natural y con un punto de ebullición de 173 a 175 grados centigrados, esta sujeto a descomposición por los rayos ultravioleta pero bajo condiciones normales de campo, esta descomposición se reduce. Es relativamente de alta solubilidad en el agua (70 p.p.m.) y alta selectividad, siendo menos tóxico que la Simazina; no es corrosivo ni inflamable. Es altamente soluble en agua. (1, 2)

Acción Fisiológica.

Actúa tanto a través de las hojas como de las raíces. El primer síntoma es un amarillamiento progresivo de las hojas, seguido finalmente por la muerte de la maleza. Se obtienen mejores resultados aplicados en preemergencia. La lluvia o los riesgos son indispensables para que el producto pueda actuar. (3)

En las plantas tolerantes se metaboliza rápidamente formándose com -

puestos no tóxicos como, la hidroxiatrazina, por lo cual este mecanismo - les sirve de protección. (20)

La atrazina es 1.8 - 3.8 veces mas efectiva como inhibidor de la reacción de Hill que la simazina. (13)

Comportamiento en el Suelo.

Los suelos arcillosos o ricos en materia órganica adsorben la atrazina; la adsorción no es irreversible. En condiciones de baja temperatura - y zonas secas, la residualidad puede extenderse por mas tiempo. La permanencia de residuos en el suelo, a las dosis normales de aplicación de este herbicida se extiende hasta un año, lapso despues del cual solo es a - consejable sembrar cultivos sensibles a la atrazina, como: tabaco, alfalfa, papa etc. (20)

Sheets et al citados por Talber en estudios que hicieron en invernaderos, encontraron que la atrazina es ligeramente menos persistente que - la simazina en la materia de los suelos estudiados, relacionando esto con el mecanismo de su descomposición microbiológica es el principal proceso - que causa la descomposición de la atrazina. (33)

La ácidez del suelo reduce la persistencia de la atrazina aplicada-- para controlar malezas en cultivo de maíz. Por lo tanto, la aplicación de cal en estos suelos mejorará tanto el control de malas hierbas a través - del efecto de los herbicidas, como la disponibilidad de nutrientes para - los cultivos. (14)

Usos Agrícolas.

Por la poca cantidad de agua requerida para su aplicación, menor - que la usada en la simazina, se ha usado ampliamente en regiones de es- casa precipitación pluvial. (16)

Control selectivo de malezas latifoliadas y gramíneas anuales, en- preemergencia o postemergencia siendo los tratamientos de preemergencia los preferidos. También a dosificaciones más altas para control general de malezas en áreas de cultivo.

Cultivos Tolerantes.

Maíz, sorgo y caña de azúcar etc. El maíz tiene una resistencia - específica muy alta a este herbicida. (20)

Simazina.

Propiedades Físicas y Químicas.

Fue sintetizada en el año de 1957. Su nombre químico es 2 cloro -- 4-6 bis (etilamino) S- triazina. Es un sólido blanco con un punto de fusión de 225 grados centígrados. Baja solubilidad en agua y de muy baja toxicidad para los animales de sangre caliente (17)

Acción Fisiológica.

Lo absorben solamente las raíces; se trasloca por el xilema, acumu- landose en los meristemas apicales y en las hojas actúa inhibiendo la - foto síntesis, y tiene otros efectos adicionales que provocan la cloro- sis y muerte de las plantas. Es importante el hecho de que el maíz, es-

resistente, se metaboliza rápidamente formándose sustancias no tóxicas como la hidroxisimazina, por lo cual este mecanismo sirve de protección a las plantas. (20)

Comportamiento en el Suelo.

Sheets et al encontraron que este herbicida es ligeramente mas persistente que la atrazina en la mayoría de los suelos lo que esta relacionado con la lenta descomposición microbiológica. (31)

Usos Agrícolas.

La simazina es usada generalmente como preemergente para entrar en las plantas a través de las raíces siendo efectiva en plantas jóvenes. (9)

A dosificaciones altas, se utiliza para el control general de todo tipo de malezas en áreas sin cultivo. Debido a su baja solubilidad en agua, el tratamiento debe hacerse en suelos húmedos o en donde se produzcan lluvias abundantes que puedan movilizar el producto hasta la zona radical para que se pueda absorber.

Cultivos Tolerantes.

Maíz, caña de azúcar, peral, manzano, esparrago etc.

Cultivos Sensibles.

Tabaco; avena y tomate (20)

Acidos Fenoxialfaticos.

Dentro de este grupo de ácidos encontramos el 2, 4-D Ester y el 2,4-D Amina. Los ácidos fenoxialifáticos y sus derivados, abarcan un grupo importante de herbicidas orgánicos muy interesantes debido a su selectividad y sobresaliente capacidad para traslocarse dentro de las plantas. El ácido 2,4-D Ester y el 2,4-D Amina, son muy tóxicos para una gran diversidad de plantas. En general, las gramíneas son más tolerantes a estos herbicidas que las plantas dicotiledóneas. (24)

Los diversos autores coinciden en que los herbicidas de tipo hormonal como el 2,4-D y similares tienen una toxicidad muy baja para mamíferos, y otros organismos vertebrados; su alta toxicidad hacia la vida animal es pues extremadamente selectiva, estos herbicidas han sido conocidos experimentados y usados por más de veinte años, lográndose conocer los efectos adversos que pudieran surgir si estos fueran latentes. (11)

2,4-D.

Propiedades Físicas y Químicas.

El nombre químico del 2,4-D es 2,4-Diclorofenoxiacético, es un polvo blanco cristalino, con un peso molecular de 221.04, su punto de fusión es de 138 a 140 grados centígrados; es muy poco soluble en el agua y en los hidrocarburos alifáticos algo soluble en los aceites aromáticos; muy soluble en el alcohol etílico y solventes orgánicos similares.

Acción en las Plantas.

Los síntomas de este herbicida principian con un ligero amarillamiento, deformación y enrollamiento de las hojas y tejidos jóvenes, inducidos por la proliferación y enlongamiento de las células de los tejidos meristemáticos, actúa rompiendo el equilibrio entre la síntesis y el uso de los hidratos de carbono. La forma de actuar es de la siguiente manera: la fotosíntesis se reduce, principiando la planta a gastar las reservas con mayor rapidez disminuyendo la respiración y haciéndose mas lenta la fotosíntesis hasta que la planta muere por inanición. (27)

Los herbicidas fenoxiderivados se trasladan en las plantas con los productos de la fotosíntesis, lo que se demuestra por las autoradiografías, y ello es importante para las aplicaciones prácticas. (25)

En estudios realizados sobre la traslocación, se demuestra que el 2,4-D es absorbido y traslocalizado mas rapidamente por plantas jóvenes y que la absorción y la traslocación no estan correlacionadas con la dosis de aplicación. (22)

Las formulaciones del 2,4-D son: ácido puro, sales de sodio y amonio, aminas y esterres. Pero generalmente lo encontramos en forma de esterres y aminas. (28)

Los esterres, tienen mayor poder residual que las aminas, debido a que las aminas al ser mas solubles en el agua, su radio de acción se va extendiendo y profundizando a la vez; los esterres como son menos solubles se quedan en las capas superficiales del suelo, teniendo mayor efecto en-

las semillas que germinan en la superficie debido a que el agua del suelo tiene mayor cantidad de 2,4-D . (27)

Comportamiento en el Suelo.

En aplicaciones efectuadas directamente al terreno, el 2,4-D puede permanecer activo en un período de una semana hasta tres meses; la permanencia de este depende de varios factores por ejemplo: en suelos pesados perdura mas que en los ligeros, en suelos secos y fríos mas que en los húmedos y calientes. (26)

Usos Agrícolas.

Control selectivo de malezas de hojas anchas en los cultivos de cereales y otras gramíneas, aplicados en post-emergencia del cultivo y de las malezas; también, aunque no es común se recomienda usarlo en preemergencia de algunos cultivos. (20)

Cultivos Tolerantes.

Maíz, trigo, cebada, arroz, sorgo, caña de azúcar etc.

Cultivos Susceptibles.

Algodón, soya, cartamo, alfalfa, frijol, vid, nogal etc. (26) .

Algunos Puntos para el Exito en la Aplicación de los Herbicidas.

Hoja:

Para entrar en las células, el producto químico debe ser retenido en la superficie y penetrar a través de la lámina de la hoja. La cera, -

la cutícula y los vellos ahí existentes son factores que determinan la cantidad de producto químico que se retiene y que penetra en los tejidos (15)

Edad de la Planta:

Las plantas jóvenes son mas fáciles de controlar, ya que en las primeras etapas de crecimiento de las plantas anuales hay poca reserva radicales y los herbicidas se traslocan con los azucares y almidones hacia las raíces.

Cuando mas vieja sea la maleza anual o bianual, tanto mayor resistente a los herbicidas.

El momento oportuno para iniciar el control de las especies perennes es cuando estan en plena actividad. (15, 30)

Temperatura:

Es importante considerar la temperatura reinante en el momento de la aplicación. Si es elevada favorece la penetración del herbicida; pero cerca de los treinta grados centígrados se debe suspender la pulverización.

Por lo contrario, una temperatura mas baja que lo normal, al principio del ciclo de la planta de cultivo, retrasa el crecimiento de la maleza y causa que sus cutículas y capas de cera sean mas gruesas. Esta condición, reduce ademas, la retención y limita la absorción del herbicida.

O sea que las bajas temperaturas no disminuyen el efecto herbicida sino que lo retardan o sea que en este período deben usarse dosis mayores que las recomendadas. (15, 30)

Humedad:

La humedad ambiental es necesaria, pues las células permanecen -- turgentes y se activa la circulación de las sustancias elaboradas (-- fundamental para el movimiento del herbicida hacia las raíces) .

A menor humedad del suelo y precipitaciones en las etapas iniciales del crecimiento de las malezas traerá como consecuencia endurecimiento en la superficie de la hoja, lo cual dificulta el humedecimiento y la absorción del herbicida es mas lenta. (30)

Lluvias:

Las que ocurren momentos antes de la aplicación aumentan la humedad y, generalmente dañan la cutícula de la hoja favoreciendo la penetración del herbicida. Pero si se dan inmediatamente despues, lavan el producto aplicado reduciendo su efectividad.

Para que una lluvia posterior al tratamiento no altere el efecto-- herbicida, deben transcurrir como minimo tres o cuatro horas. Durante -- ese tiempo, las gotitas del herbicida se secan sobre las hojas. Si las -- lluvias ocurren 24 horas despues del tratamiento, podemos considerar -- que la aplicación fue exitosa. (30)

Vientos:

El movimiento del aire puede afectar adversamente el rendimiento del herbicida. Los vientos fuertes o aun las brisas leves pueden desplazar el herbicida durante su aplicación y alterar la extensión del área cubierta por la aspersion y reducir el control de malezas, con la posibilidad de que el material químico dañe los cultivos de otros campos adyacentes.

Es recomendable que la velocidad del viento no supere los 20 Km/h. -

(4)

Luminosidad:

La luz, es por supuesto esencial para el crecimiento de la planta y su desarrollo. Pero esta luz afecta indirectamente a los herbicidas. Algunos matan maleza estorbándoles sus funciones fotosintetizantes. En estas condiciones las malezas necesitan estar expuestas a la luz y estar fabricando activamente sus alimentos antes de que los herbicidas produzcan sus efectos. (4)

La competencia de las plantas de cultivo, ocurre cuando las malezas en los cultivos son asperzados con un herbicida y se tuercen o achaparran. La planta de cultivo continua su crecimiento y pronto sobrepasa a las malezas reduciendo la luz esencial. El herbicida y la falta de luz esencial causan la muerte de la maleza. (15)

Hora de Aplicación:

Las aplicaciones deben realizarse en horas oportunas para obtener -

los mejores efectos sobre las plantas. Si se comienza la aplicación en horas tempranas, hasta media tarde, el herbicida se encontrará en las hojas en el momento en que la planta es mas receptiva y penetrará a tiempo para traslocarse con el alimento elaborado.

Todo tratamiento que se realice al ocultarse el sol, corre el riesgo de que el producto quede sobre la planta mucho tiempo sin penetrar y por consiguiente, puede ser afectados por rocíos, heladas o lluvias ocurridas durante la noche.

Experiencias realizadas han demostrado que las malezas de hoja ancha son mas sensibles a los tratamientos realizados por la mañana, principalmente en verano, que se dan altas temperaturas por la tarde (30)

Nutrición:

Las lesiones por herbicidas a las malezas son mayores, cuando esas plantas contienen muchos nutrientes. El mayor éxito del control químico de las malezas se presenta cuando ambas clases de plantas: las malezas y las de cultivo estan creciendo vigorosamente. (15)

Métodos Combinados (Químicos y Mecánicos):

El efecto de los herbicidas puede ser mayor en los campos donde puede establecerse un programa combinado con labores. (30)

Aplicaciones Anteriores:

Si el campo ha sido pulverizado previamente con un herbicida, la nueva aplicación puede causar un daño mayor que el esperado en el cultivo.

El poder residual de estos productos puede ser acumulativo, es decir, que se van sumando en el suelo a través de varias aplicaciones, pudiendo provocar serios daños a cultivos sensibles sembrados con posterioridad. (30).

MATERIALES Y METODOS.

Materiales.

El presente experimento se llevó a cabo en los terrenos del campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio de Marín N.L., a partir del día 9 de julio al 26 de octubre de 1981 para totalizar 110 días.

El objetivo del presente experimento fué el de recabar información precisa y específica acerca de los diferentes herbicidas tratados.

En cuanto a las labores y cultivos correspondientes se contó con toda la herramienta y maquinaria necesaria para las labores como fueron: - preparación del terreno, trazo del mismo, siembra, delimitación de parcelas, riegos etc.

Los herbicidas que se utilizaron fueron: Simazina, Atrazina, 2,4-D-Ester, 2,4-D Amina, una combinación de 2,4-D Amina mas Atrazina y Control Mecánico como testigo.

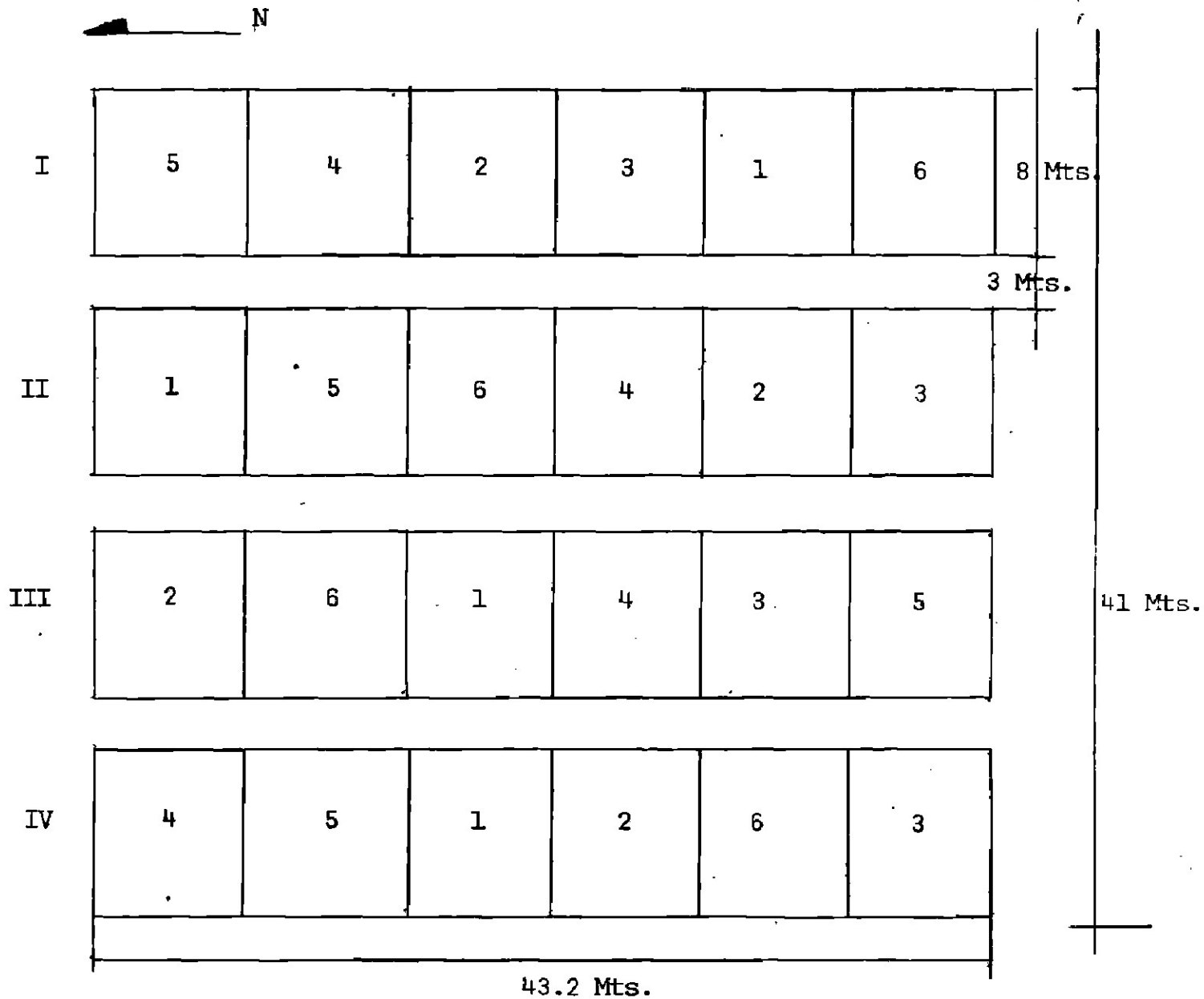
Para la aplicación de estos herbicidas se contó con una mochila de una capacidad de 15 litros. Se utilizó también un número aproximado de 56 estacas para la delimitación de parcelas y calles, también se contó con una cinta métrica metálica de una longitud de 50 metros, una probeta graduada de 10 c.c., una balanza y azadones para efectuar el control mecánico.

Se utilizó la variedad de maíz V-402, esta variedad se seleccionó por su alta adaptabilidad a las condiciones climáticas de la región, así como por sus altos rendimientos.

Métodos

El presente experimento se efectuó bajo el diseño experimental de bloques al azar, formado por seis (6) tratamientos distribuidos en cuatro (4) repeticiones, la figura uno (1) nos muestra la localización de los tratamientos en el diseño experimental.

Fig. # 1



Continuación de la gráfica # 1

- 1.- Simazina (Gesatop)
- 2.- Atrazina (Gesaprim)
- 3.- D M A, 4 (2-4, D Amina)
- 4.- Hierbester (2-4, D Ester)
- 5.- Atrazina + DMA, 4
- 6.- Testigo (Control Mecánico)

La parcela experimental estuvo formada por ocho (8) surcos de ocho (8) metros de largo, con una separación de .90 metros, resultando una superficie de 57.6 metros cuadrados, considerado como parcela útil los cuatro surcos centrales de cada parcela experimental, eliminando un metro de cabecera, resultando una superficie de 21.6 metros cuadrados.

El experimento se inició el día 9 de julio con las respectivas prácticas para la preparación del terreno. Una vez que se terminó de trazar el terreno se efectuó un riego esto con la finalidad de llevar a cabo una siembra bajo tierra venida.

La siembra se efectuó el día 16 de julio utilizándose 18.5 Kg. de semilla para una densidad de 55,500 plantas por hectárea, para llevar a cabo la siembra se contó o se efectuó con sembradora.

Antes de llevar a cabo la aplicación de los herbicidas de preemergencia se realizó un muestreo en blanco para determinar la cantidad de agua necesaria para cubrir completamente una parcela, con lo cual se obtuvo que la cantidad requerida por tratamiento para parcela era de 10 litros -

de agua. La aplicación de los herbicidas se realizó por la mañana, a partir de las 7 a.m. .

El día 17 de Julio se efectuó la aplicación de los tratamientos de preemergencia con Simazina (Gesatop), y Atrazina (Gesaprima), con una dosis de 1 Kg. por hectárea disuelto en agua (en la bomba aspersora con 10 litros de agua por parcela tratada), tratando de distribuirlo lo mas completamente posible en el terreno.

Una vez, que las plantas alcanzaron una altura considerable se procedió a deshajar, lo que trajo como consecuencia que quedara una densidad de población óptima de 45,000 plantas/ hectáreas y la formación de las calles que nos delimitaban los bloques.

Para el día 5 de Agosto, se detectó un severo ataque de gusano cogollero y pulga saltona, por lo cual el 6 de Agosto se realizó la aplicación de Parathión Metílico (folidol) a razón de 125 c.c. en 100 litros de agua, todas las parcelas recibieron el mismo tratamiento, el mismo día.

El día 25 de Agosto, se realizó la aplicación de herbicidas de post emergencia como fueron el 2,4-D Amina, 2,4-D Ester, Atrazina mas 2,4-D Amina. Las dosis y los productos aparecen en el cuadro número 1, después de las aplicaciones se realizó un lavado cuidadoso del material, cabe mencionar que esta aplicación se realizó en forma dirigida, según muestreos, encontramos que el terreno se encontraba infestado en un 90% por la maleza llamada comunmente correhuela Convolvulus arvensis L.

La Parcela testigo (control mecánico) se deshirió en forma continua tratándola de tener lo mas limpio posible durante todo el ciclo.

El día 28 y 29 de Agosto, se registraron fuertes lluvias, los días 17 y 18 de Septiembre tambien se presentaron lluvias acompañadas de vientos, lo que ocasionó un porcentaje bajo de acame. El día 18 de Octubre se presentaron fuertes vientos acompañados de lluvias, lo que trajo como consecuencias que, aproximadamente el 80% de la población sufriera daños severos de acame.

La cosecha se realizó a mano el día 26 de Octubre, cosechándose la parcela útil de cada parcela experimental o sea los cuatro surcos centrales, eliminándose un metro por cabecera, esto se hizo cuando el grano contenía una gran cantidad de humedad por lo cual se procedió a secarlo y, posteriormente se desgrano en forma mecánica y se procedió a pesar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Con la finalidad de presentar los resultados del experimento, en una forma por demas ordenada haremos uso de los cuadros, en los cuales son analizados los resultados y estan a la disponibilidad de consultarse.

Los síntomas de fitotoxicidad para los tratamientos aplicados con Simazina y Atrazina, consistieron en algunos casos en el amarillamiento de las malezas y en muchos otros no se observo ningún daño. El 2,4-D provocó una deformación y enrollamiento de las hojas en forma general, para todas esas malezas de hoja ancha.

Para el tratamiento testigo o sea Control Mecánico, se mantuvo lo mas limpio posible durante el ciclo, llegando incluso a efectuar tres deshierbes, con los implementos requeridos.

En lo que respecta al rendimiento en grano, se observa que el tratamiento de control mecánico fué el que alcanzó el mas alto incremento de la producción, aunque comparándolo con los demas tratamientos, no llega a ser significativa la diferencia, cabe aclarar que este tratamiento resulta muy costoso comparado con la simple aplicación de cualquiera de los herbicidas tratados como mas adelante se podrá observar al realizar un análisis económico.

Del cuadro No. 2-A, podemos deducir que el tratamiento que mas rendimiento obtuvo fue el de control mecánico, seguido por Atrazina, 2,4-D+-- Atrazina, 2,4-D Ester, Simazina y por último 2,4-D Amina, que fue el tratamiento que mas bajo rendimiento obtuvo.

Quadro No. 1 Productos usados en el experimento, dosificación y parcelas tratadas.

Producto Usado	Dosis por parcela	Dosis por hectárea	Parcelas Tratadas
Simazina (Gesatop)	5.76 gr.	1 Kg.	5, 7, 15, 21
Atrazina (Gesaprim)	5.76 gr.	1 Kg.	3, 11, 13, 22
D M A ₄ (Hierbamina)	8.64 ml.	1.5 lts.	4, 12, 17, 24
2,4-D (Hierbester)	8.64 ml.	1.5 lts.	2, 10, 16, 19
D M A ₄ +	8.64 ml. +	1.5 lts.	1, 8, 18, 20
Atrazina	5.76 gr.	1 Kg.	

1
34
1

Cuadro No. 2 Rendimiento de maíz en grano, en kilogramos por parcela útil de los seis (6) tratamientos para cuatro (4) repeticiones.

Tratamientos	* Repeticiones				Tot. Tratamientos	
	I	II	III	IV		
Simazina (Gesatop)	3.975	4.575	3.800	4.450	16.800	4.200
Atrazina (Gesaprium)	5.300	3.500	4.625	4.400	17.825	4.456
2,4-D Amina (Hierbamina)	3.575	4.775	3.250	3.575	15.175	3.793
2,4-D Ester (Hierbester)	4.000	4.400	4.450	4.100	16.950	4.237
2,4-D Amina + Atrazina	4.350	5.050	3.625	4.150	17.175	4.293
Testigo Control Mecánico.	5.050	4.500	4.775	4.425	18.750	4.687
Total Rep.	26.25	26.80	24.525	25.1	102.675	

Cuadro No. 2-A Rendimiento de maíz en grano, en Kilogramos por hectárea de los seis tratamientos (6) para cuatro (4) repeticiones.

Tratamientos	Repeticiones				Total Tratamiento	\bar{X}
	* I	II	III	* IV		
Simazina (Gesatop)	1840.27	2118.05	1795.25	2,060.18	7,777.75	1944.43
Atrazina (Gesaprim)	2,453.70	1,620.37	2,141.20	2,037.03	8,252.30	2063.075
2,4-D Amina (Hierbamina)	1,655.09	2,210.64	1,504.62	1,655.09	7,025.44	1756.36
2,4-D Ester (Hierbester)	1,851.85	2,037.03	2,060.18	1,898.14	7,847.2	1961.80
2,4-D Amina + Atrazina	2,013.88	2,337.96	1,678.24	1,921.29	7,951.37	1987.842
Testigo Control Mecánico	2,337.96	2,083.33	2,210.64	2,048.61	8,680.54	2170.135
Total Rep.	12,152.75	12,407.38	11,354.13	11,620.34	47,534.60	

Cuadro No. 3 Análisis de Varianza de los rendimientos de maíz con aplicaciones de herbicidas.

Causa variación	6 l.	S.C.	C.M.	Fc.	F _{.05} Tabulada
Tratamientos	5	1,7678	0.3535	1.22 N.S.	2.90
Bloques	3	0.5416	0.1805		4.56
Error	15	4.3175	0.2878		
Totales	23	6.6269			

N.S. = No significancia. $C.V. = \sqrt{\frac{C.M.E}{\bar{X}}}$ $V \frac{.2878}{4.277}$ $\times 100\% = 12.54$

C.V. = 12.54

DISCUSSION.

En el presente trabajo trataremos de deducir cual de los siguientes tratamientos es el que ofrece mejor control sobre malezas a un precio mas económico.

De acuerdo a los rendimientos en grano, se observó que el Control Mecánico fué el que ofreció mayor rendimiento, pero observando el cuadro No. 4 concluimos que haya sido el que mejor rendimiento reportó, sería antieconómico llevarlo a cabo por lo caro de este y la mucha mano de obra, los agricultores de escasos recursos no lo pueden soportar y aquellos que si tuvieron los recursos se toparian con el fenómeno de la escases de mano de obra.

Otra forma de observar lo antieconómico de ese tratamiento es la siguiente, la diferencia entre el control mecánico que fue el mayor y 2,4-D Amina que fue el menor en cuanto a rendimientos fue de 414 Kg. por hectárea. Considerando el precio de garantía del maíz de \$8.00 por Kg. tenemos \$3,312.00 por hectárea de utilidad extra. A pesar de existir esa ganancia aparente en el tratamiento de Control Mecánico tiene que tomarse en cuenta el costo de dicho tratamiento, el cual para este experimento fué calculado en \$ 5,958.00 por hectárea, resultado de tres deshierbes efectuados por una cuadrilla de seis hombres, con un salario diario por persona de \$ 331.00 por lo que restando esta cantidad total de la ganancia aparente tendríamos un número rojo ó saldo negativo de \$ 2,646.00.

El cuadro No. 4, nos muestra los precios actuales de los diferentes herbicidas, asi como el costo del deshierbe de una hectárea por una cua-

drilla de seis trabajadores. También cabe hacer la aclaración que estamos considerando que un hombre llega a asperjar en dos días una hectárea para arrojar un costo de \$ 662.00 por la aplicación.

En el cuadro No. 4, podemos observar que el tratamiento que resulta más económico fue la Atrazina, seguido del 2,4-D Amina, 2,4-D Ester-2,4-D Amina+ Atrazina, Simazina y por último Control Mecánico.

Cuadro No. 4 Análisis económico de los diferentes tratamientos.

Tratamientos	Dosis/Ha.	\$/litro	\$/Kg.	\$ mano de obra/ Ha.	Costo total por Ha.
Simazina (Gesatop)	1 Kg.	-----	731.00	662.00	1,393.00
Atrazina (Gesaprim)	1 Kg	-----	309.00	662.00	971.00
2,4-D Amina (Hierbamina)	1.5 lts.	309.00	-----	662.00	971.00
2,4-D Ester (Hierbester)	1.5 lts.	342.00	-----	662.00	1,004.00
2,4-D Amina + Atrazina	1.5 lts. + 1 Kg.	309.00	309.00	662.00	1,280.00
Control Mecáni co.	-----	-----	-----	5,958.00	5,958.00

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones:

A lo largo del tiempo que duró el experimento que se inició el día 9 de Julio de 1981, con la debida preparación del terreno y terminó con la cosecha el día 26 de Octubre de 1981, para una duración de 110 días, con la recopilación de datos y las evaluaciones de rendimiento, llegamos a las conclusiones siguientes:

Que el maíz debe de mantenerse libre de malezas durante los primeros 30-50 días para evitar que se abata el rendimiento así como la calidad del grano.

Que la presencia de malezas muchas veces ocasionan que no podamos llevar a cabo en forma eficiente tareas como: control de plagas, riegos, cosechas etc.; trayendo como consecuencia que se aumenten los costos de producción de maíz.

Que el uso de cualquiera de los herbicidas tratados comparado con el Control Mecánico resultó más económico y por consiguiente disminuyó los costos de producción del grano.

La Atrazina, fué el herbicida que ofreció mayor control de malezas a un precio mas económico.

Con la aplicación de herbicidas no se logra dañar al cultivo como sucede en algunos casos al efectuar el Control Mecánico.

Existió una diferencia entre tratamientos pero no resulto significativa.

Recomendaciones:

Al seguir con este experimento recomendamos incluir otro testigo como es testigo siempre enhierbado.

Para control de malezas se deben utilizar diferentes herbicidas ya que resultan mas económicos y eficases.

Probar diferentes dosis de los herbicidas tratados.

Mayor muestreo de malezas en cada uno de los tratamientos y repeticiones para obtener datos mas precisos.

Aplicación de herbicidas por una sola persona para evitar el error de aplicación.

Aplicación de fertilizante al cultivo para aumentar los rendimientos en este.

RESUMEN.

El día 9 de Julio de 1981, se inició un experimento en el que se utilizó la variedad de maíz V=402 Breve de Padilla que sirvió para evaluar la efectividad de los diferentes herbicidas con los que se trabajó, siendo estos Simazina, Atrazina 2,4-D Amina, 2,4-D Ester y una combinación de 2,4-D Amina + Atrazina. Esta prueba se efectúa en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado en el municipio de Marín, N.L.

Para la realización de este experimento se contó con todo el material necesario desde el momento de la preparación del terreno, trazo de canales regaderas, riegos, siembra etc.

El diseño experimental que se utilizó en este trabajo fue el de bloques al azar que contenía seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de diferentes medios de control de malezas, incluyendo cuatro herbicidas y una combinación de dos de ellos y una forma mecánica de cultivo como testigo.

Los tratamientos que mejor resultados dieron en cuanto a control de malezas fueron aquellos donde se aplicó Atrazina y la combinación de 2,4-D Amina + Atrazina, mas que todo por su prolongada residualidad comparada con los demas herbicidas. En cuanto a los tratamientos mas económicos tenemos primero: Atrazina, 2,4-D Amina, 2,4-D Ester, 2,4-D Amina + Atrazina-Simazina y por último Control Mecánico.

La cosecha se realizó en forma manual y se efectuó el 26 de Octubre -

de 1981, cosechándose únicamente para serla útil o sea 21.6 Metros cuadrados. La duración del experimento fué de 110 días.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Anónimo. 1970. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas del Atrazina. Geigy de México.
- 2.- Anónimo (sin fecha) . Gesatop 50 M. Geigy, Nuevos herbicidas selectivos para el maíz. Información técnica Geigy; Basilea Suiza.
- 3.- Anónimo. 1970. Herbicidas selectivos para maíz y sorgo. Publicaciones de Casa Comercial Geigy.
- 4.- Anónimo. 1975. Herbicidas: Evite el mal tiempo antes o después de la aplicación. Agricultura de las Américas. Vol. 24 pp. 23-24.
- 5.- Anónimo. 1979. Como afecta las malezas la producción hortícola. - El Campo. Vol. 55 pp. 13-14.
- 6.- Agundis, Mata, O. 1976. Las malas hierbas reducen el rendimiento de los cultivos. El Campo. Vol. 52 pp. 18-19.
- 7.- Bowen, J.E. y B.A. Krathy. 1980. Agricultura de las Américas Vol. 29. pp. 20,21,24, 26-40.
- 8.- Bohmunt, W.D. 1957. Chemical Control of poisonous. Range plants- Wyo. Agric. Ex. Sta. Vol. 313.
- 9.- Burnside, O.C. y R. Behrens. 1961. Phitotoxicity of Simazine Weed 9: pp. 145-147.
- 10.-Crafts, A.S. 1961. The Chemistry and mode of action of herbicidas Interscience. New York.

- 11.-Craft, A.S. y W.W. Robbins. 1962. Weed Control. Mc Graw Hill Book-Co, Inc third edition. New York.
- 12.-Detroux, L y J Gostinchar. 1967. Los Herbicidas y su Empleo. Barcelona España.
- 13.-Eastin, E. F. , y K. D. Palmer y G. O. Grogan. 1963. Mode of action of Atrazine and Simazine in suceptible and resistant lines of corn Weed, 12.
- 14.-Hittbold, E.A. y G.A. Buchanan 1977. Agricultura de las Américas - Vol. 26 pp. 6-7
- 15.-Higgins, R.E. 1973. Herbicidas: Diez puntos para el éxito. Agricultura de las Américas. Vol. 26 pp. 6-7.
- 16.-Jordán, L.S., B.E. Day y W.A. Clerk. 1964. Photodescomposition of - Triazines.
- 17.-Klingman, C.G. 1961. Weed Control as ascience. John Wiley and Sons. New York.
- 18.-Klingman, C.G. 1963. Weed Control as ascience. 2da. ed. Wiley Internacional.
- 19.-Klingman, C.G. 1966. Weed Control as a science. John Wiley. New York.
- 20.-Mársico, Osvaldo. J. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de- Malezas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.

- 21.-Melicoff, A.T. 1970. Estudio comparativo sobre control químico - del huizache. Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 22.-Metcalf, R.L. 1957. Advances in pest control research. Vol. 1 - Interscience. New York.
- 23.-Moyeda G. Mario. 1971. Determinación de la época de aplicación - de herbicidas en el cultivo del maíz en el Mpo. de Río Bravo, - Tamps. Tesis Profesional. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- 24.-National Academy of Sciences, U.S. Plantas nocivas y como comba- tir las Trad. Modesto Rodríguez de la Torre. México, Limusa, 1978.
- 25.-Primo Yufera, E. y B.P. Cuñat 1968, Herbicidas y fitoreguladores.
- 26.-Reyes, V.T.H. 1974. El uso correcto del 2,4-D. Combate de malezas en el C.I.A.N.O..
- 27.-Rivera, H.A. 1962. Control químico de las malezas. Folleto técni- co No. 3 Esc. Nac. de Agricultura Chapingo México.
- 28.-Rojas Garcidueñas M. 1979. Manual Teórico Práctico de Herbicidas- y fitoreguladores. Editorial Limusa, México.
- 29.-Robbins, W.W., A.S. Crafts and R.N. Raynov. 1952. Weed Control. Se cond Editions. Mc. Graw-Hill Co. New York.
- 30.-Sceglío, O.F. 1976. El libro del Agro: Herbicidas. Ed. Hemisferio Sur. Argentina.

- 31.-Sheets, T.J. 1959. The comparative toxicities of Monuron and Simazine in soil. Weed 7.
- 32.-Studart, L.A. y A.D. Smith 1955. Range Management. 3a. Ed. Mc. -
Graw Hill Book Company Inc.
- 33.-Talbert, R.E. y O.H. Fletchall. 1964. Inactivation of Simazine and Atrazine in the fields. Weed 12.
- 34.-Weaver, J. Robert. 1980. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Ed. Trillas. México.

