

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTIVIDAD DE DOS TRIAZINAS DE DIFERENTE SOLUBILIDAD
EXPUESTAS A CAPACIDAD DE CAMPO CONSTANTE EN EL SUELO

TESIS

Manuel Camero Torres

613
6

0.632

A2

1972

C.5

1972

UNIVE

T
SB613
.M6
C3
C.1

0.632
A2
1972
C.5



1080061022

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTIVIDAD DE DOS TRIAZINAS DE DIFERENTE SOLUBILIDAD
EXPUESTAS A CAPACIDAD DE CAMPO CONSTANTE EN EL SUELO

Biblioteca Agronomía UANL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

Manuel Camero Torres

MONTERREY, N. L.

1985 *JM*

MAYO DE 1972

T
SB613
C.M.C
C3


Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis


BU Rauli Rangol Fitas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.632
FA 2
1972
C-5

CON AMOR A MIS PADRES:

SR. JUAN CAMERO MONTALVO
Y SRA. MA. DE LA LUZ TORRES

A MIS HERMANOS:

ELVIA

AMELIA (VOLUNTAD FERREA)

AURELIA

JUAN

SOFIA

INVENTARIOS
E AUDITORIA
U.A.N.L.

A MI NOVIA:

SRITA. LUCY POIREE VILLASEÑOR

CON SINCERO AGRADECIMIENTO A LOS SRS. INGS.

CARLOS LONGORIA GARZA

BENJAMIN BAEZ FLORES

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	VI
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Las Malas Hierbas	3
Propagación	4
Generalidades	6
Clasificación	6
Daños Causados	7
Métodos de Control	9
Herbicidas Triazínicos	13
Comportamiento de las Triazinas en el Suelo	14
Símazina	16
Atrazina	19
MATERIALES Y METODOS	24
RESULTADOS Y DISCUSION	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
RESUMEN	40
BIBLIOGRAFIA	42

Biblioteca Agronomía UANL

INVENTARIADO
AUDITORIA
U. A. N. L.

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Herbicidas, dosis, profundidad y riego empleados, así como los 24 tratamientos, cuatro repeticiones y dos testigos.	28
2	Plantas nacidas a los 15 días de efectuadas las aplicaciones de los dos herbicidas triazínicos -- (simazina y atrazina), en uno de los invernaderos del ITESM.	29
3	Análisis de varianza con los resultados obtenidos de la Tabla No. 2.	30
4	Plantas vivas a los 30 días de sembradas.	33
5	Análisis de varianza para los datos de la Tabla - No. 4.	34
6	Plantas vivas a los 45 días, después de haber sido sembradas.	36
7	Análisis de varianza de plantas vivas a los 45 -- días con respecto a la Tabla No. 6.	37
8	Número de plantas sobrevivientes y plantas <u>afect</u> adas al final del experimento.	38

FIGURA

PAGINA

1	Gráfica mostrando la interacción entre dosis y -- profundidad.	31
2	Gráfica mostrando la interacción entre dosis y -- herbicida.	35

I N T R O D U C C I O N

Las malas hierbas causan anualmente pérdidas por millones de pesos a la agricultura, pues ocasionan mermas en el rendimiento de las cosechas e impiden el uso eficiente de la tierra. También son fuente de problemas relativos a insectos y organismos patógenos; reduce la calidad de los productos, ocasionan también problemas en el manejo del agua en los sistemas de riego y drenaje. El daño que causan las malas hierbas a los cultivos, es debido a la competencia por luz, agua, espacio y nutrientes del suelo.

El agricultor emplea contra las malas hierbas el azadón, el arranque a mano, los implementos de cultivo, las segadoras, el fuego, los cultivos de rápido crecimiento para ahogar la maleza, la rotación de cultivos, etc. En el último decenio se han llevado a cabo estudios cuidadosos sobre la fisiología y ecología vegetal. Como consecuencia de esto, se han hecho magníficos progresos, y con el empleo de sustancias químicas se han obtenido resultados todavía más notables en los últimos años. Para combatir la vegetación en general, se han descubierto métodos basados en el empleo de aspersiones de productos químicos (herbicidas), como son los selectivos, los no selectivos, de translocación, reguladores de crecimiento y los sistémicos.

Se han hecho notables progresos en el descubrimiento de magníficos -- herbicidas y de su empleo, y son muchos los productos que se emplean en -- gran escala, de ahí la importancia del presente trabajo, que es el de probar dos herbicidas Atrazina y Simazina a capacidad de campo en un cultivo -- bajo condiciones normales.

En los estados de Jalisco, Veracruz y Tamaulipas no solo se han utilizado estos productos, sino que se recomiendan por su efectividad en el control de malezas en las especies cultivables y principalmente en maíz.

LITERATURA REVISADA

Las Malas Hierbas

La presencia de malas hierbas en los terrenos cultivados, es una de las causas que originan grandes pérdidas a la agricultura, pues reducen el valor de las tierras, al competir con las plantas cultivadas por agua, luz, nutrientes y espacio. Además dificulta la mecanización, y pueden ser hospederas de plagas o resultar venenosas. Por otra parte algunas son difíciles de erradicar de los terrenos o no pueden ser separadas de las semillas cosechadas durante el beneficio mecánico. (2, 15, 17)

Son varios los factores que afectan la producción agrícola con una significación económica de primer orden; a de tomarse en consideración la extirpación de las plantas que compiten con la cosecha en el consumo de los factores nutritivos del suelo. (15)

El agricultor, a través de los años ha aprendido a convivir con las malas hierbas; éstas bajo determinadas condiciones ocasionan daños cuantiosos. Encuestas efectuadas indican que el niño en el campo, desde los ocho años de edad, ayuda a su padre a efectuar los deshierbes, impidiéndole en esta forma asistir a la escuela; es así como padre e hijos se complementan para aumentar la productividad familiar a costa de un bajo nivel educativo de la juventud campesina. (1)

Las malezas son causa directa en el aumento de los costos de producción, por los gastos que su eliminación requieren, y encarecen otras labores como aradas, aporques, cosecha. Para evitar los daños que éstas oca--

sionan, el agricultor debe de realizar enormes esfuerzos de tiempo y dinero. (4)

Propagación

Las malas hierbas nacen en los campos sin que nadie se preocupe de sembrarlas ni de cultivarlas, y más aún, su aparición tiene lugar a pesar de las medidas que los agricultores ponen en práctica para destruirlas. (9)

Son muchas las malas hierbas que pueden reproducirse y diseminarse; principalmente por medio de semillas, raíces, tubérculos o bulbos. La reproducción por semilla depende fundamentalmente del número y viabilidad de las semillas producidas, siempre que encuentran condiciones adecuadas para germinar y crecer; se pueden propagar debido al viento, agua, excremento de algunos animales, restos de cosechas, en la maquinaria o mezclada con semillas de otras cosechas, etc. (9, 17)

Stevens, mencionado por Robbins (17), estima que no hay gran diferencia en el número de semillas producidas por malas hierbas anuales, bianuales o perennes. Sus datos se refieren a una gran variedad de especies, y corresponden a la cantidad de semillas producidas por plantas de tamaño medio. Para las especies por él estudiadas, exceptuando las perennes rastrojas, y las de comportamiento no definido, el número medio de semillas en 61 especies perennes fue 16,629 en 79 especies bianuales fue de 26,000 y en 101 especies anuales su número fue de 20,832.

Las semillas de las malezas son de gran viabilidad, lo que les permi-

te estar aletargadas y sin germinar durante períodos más o menos largos, - que a veces llega a ser de años si las condiciones son favorables. Cada - planta produce gran cantidad de semillas, con lo cual, aunque mueran o - - sean destruidas muchas, siempre queda un número elevado de ellas que infestan los cultivos; algunas malas hierbas producen varios miles de semillas - en cada planta. (9)

También favorece la propagación de las malas hierbas el que su ciclo vegetativo suele ser más corto que el de los cultivos que invaden, por lo tanto, sus semillas maduran y caen al suelo antes de que se efectúe la cosecha correspondiente, y permanecen en el suelo hasta que se inicia un nuevo ciclo. (9, 17)

Los factores que estimulan la multiplicación y desarrollo de la maleza, dependen del ambiente y de las características biológicas de la planta. El calor y la humedad ofrecen buen ambiente para las plantas hidrófilas; en cuanto a la biología de las plantas nocivas se observa: a) que producen abundante semilla, b) que esa semilla se distribuye con facilidad y llega hasta los sitios que puede germinar, c) que son plantas agresivas, - resistentes y capaces de competir ventajosamente con cualquier otra vegetación. Muchas especies poseen rizomas que hacen difícil el lograr su erradicación. (9, 17)

Otras veces las semillas de las malas hierbas tienen tamaño y aspecto parecido a la de las plantas útiles que se cultivan, y entonces la separación de unas y otras es difícil. La diseminación de las semillas de las - malas hierbas es muy diversa, en la tierra adherida a las ruedas de los --

vehículos, en el suelo que se pega a los arados, cultivadoras, máquinas tri-
lladoras, etc. (17)

Generalidades

Las malezas son plantas que resultan perjudiciales en un determinado -
lugar y momento. Tienen características que les permiten sobrevivir, y di-
fundirse mucho mejor que las plantas cultivadas. Poseen cierta resistencia
a los factores adversos como sequías, bajas temperaturas, vientos fuertes, -
terrenos alcalinos o cenegosos, ataques de parásitos, etc. (4)

Se multiplican y difunden por medio de semillas y a veces vegetativa-
mente por trozos de tallos y raíces. La producción de semillas generalmen-
te es muy grande y las mismas conservan su capacidad de germinar durante va-
rios años. Además, muchas veces están provistas de pubecencias especiales-
que favorecen su difusión por medio del viento, agua de riego o animales. -
(4)

Clasificación

Para combatir con éxito a las malas hierbas y que la lucha resulte efi-
ciente, se requiere conocer adecuadamente los hábitos y ciclos de vida de -
las mismas. Este conocimiento asociado a la clase de cultivo que se practi-
ca, tamaño e intensidad de áreas infestadas, tipo de suelo, etc., permiti-
rá la técnica de mayor eficiencia para cada caso en particular. De acuerdo
al ciclo de vida de las malas hierbas, éstas pueden agruparse del siguiente
modo: anuales, bianuales y perennes. Las primeras viven un solo año, en el
cual producen semillas y mueren éstas solo se reproducen por semilla. Las -

malezas bianuales durante el primer año solo tienen un crecimiento vegetativo, en el segundo florecen, semillan y mueren. Las malas hierbas perennes viven tres o más años y en general producen semillas a partir del segundo; sin embargo, lo que generalmente les da el carácter de invasoras y dificulta su control es la presencia de órganos subterráneos de multiplicación como rizomas, tubérculos y bulbos. (4, 17)

Campeglia (4), menciona que se puede dividir la clasificación de las malas hierbas en dos grandes grupos, cada uno con características morfológicas propias: monocotiledóneas y dicotiledóneas. El primer grupo incluye malezas de las familias gramíneas, cyperaceae y juncaceae. Frecuentemente se les designa como 'malezas de hoja angosta'; aunque no todas las monocotiledóneas tienen hojas de esas características. Las dicotiledóneas en contraste con las anteriores, se les suele designar como 'malezas de hoja ancha'; si bien no todas las dicotiledóneas tienen las hojas anchas.

Daños Causados

La severidad de las pérdidas ocasionadas por las malas hierbas a los cultivos, está determinada por un conjunto de factores entre los que sobresalen la variedad del cultivo, las condiciones agronómicas en que se desarrolla, las especies y densidades de malezas que lo invaden, la época y las medidas de control efectuadas. (4)

Los daños producidos por las malas hierbas, están íntimamente ligados con la importancia económica, tomemos como ejemplo el deshierbe a base de azadón; en nuestro país es una labor que requiere diez días-hombre de trabajo por hectárea. (1)

Los cálculos oficiales estiman las pérdidas en la agricultura de los Estados Unidos por las hierbas perjudiciales en 5,000 millones de dólares, valor solo superado por las pérdidas debidas a la erosión del suelo cultivable. Las pérdidas debidas a las hierbas nocivas en las praderas del Canadá en 1953 ascendieron a 255 millones de dólares, equivalente al 20% de los beneficios agrícolas. (15)

Además, el costo de las labores de cultivo se calcula en un 16% del valor de la cosecha. La mitad de trabajo requerido se debe a la presencia de malezas entre ella y por tanto, en cada hectárea de tierra cultivada en agricultor pierde solo en jornales, el 8% del valor de la producción por esta causa. (15)

En México, particularmente en el Estado de Sonora, las pérdidas económicas causadas en forma directa o indirecta por las malas hierbas en el cultivo del algodón, son tan elevadas que en muchos de los casos representa un alto porcentaje de las utilidades del agricultor, y en otros la pérdida total de la inversión hecha en el cultivo. Como ejemplo de ello, en el cultivo del trigo tenemos el problema de avena, alpiste silvestre y otros, ya que de las 267,927 hectáreas sembradas anualmente, más de 24,500 hectáreas presentan fuertes problemas de infestación de éstas malas hierbas; que ocasionan pérdidas de producción del orden de 38,800 toneladas de trigo, lo cual equivale a una pérdida económica de más de 25 millones de pesos. (13)

Según Martínez Cervantes (13), en el Estado de Sonora se siembra en promedio 156,000 hectáreas de algodón, la pudrición de bellotas origina

una pérdida de más de 81,000 toneladas de algodón en hueso anualmente, lo cual tiene un valor de más de 150 mil pesos, que sumado a lo pagado por fletes y pizca de algodón podrido hacen aumentar las pérdidas hasta aproximadamente 170 millones de pesos anuales.

En deshierbe y labores culturales, anualmente se invierten en el Estado, más de 62 millones de pesos de los cuales 24 millones pueden ser economizados si se adoptan prácticas más adecuadas para el control de las malas hierbas. (13)

Las malezas siempre han sido un problema en los huertos. Solo a los productores de durazno, cada año las malas hierbas ocasionan una pérdida de cerca de 2,100 toneladas de la producción potencial de fruta. Las malezas roban los nutrientes y el agua a los árboles, proporcionan refugio a los ratones y albergan insectos que emigran hacia los árboles frutales. Cuando se controlan las malas hierbas se solucionan todos estos problemas. - - (21)

Métodos de Control

Los tres medios principales para disminuir las pérdidas, son: prevención, control y erradicación.

La prevención se logra principalmente con la buena limpieza de los campos; es decir, cuidando que siempre estén exentos de vegetación indeseable y evitando que las malas hierbas se introduzcan y se desarrollen, que la semilla que se utilice sea limpia y que el equipo agrícola esté sin residuos de cosechas.

El control, en la gran mayoría de los casos es la forma más sensata - en que puede resolverse provechosamente el problema de la vegetación indeseable. Muchas de las malezas se propagan tan intensamente que la erradicación, aunque útil, económicamente resulta incosteable. (2)

La erradicación, es cuando se destruye o se remueve completamente todas las hierbas, incluyendo partes regenerativas de la planta.

De un modo general y para todo tipo de malas hierbas, los métodos de control que se emplean pueden ser: físicos, biológicos y químicos.

Método Físico. Los deshierbes manuales mediante escardas, azadas, palas, etc., usualmente para las explotaciones comerciales resultan caros y lentos, por lo que solo se deben de utilizar como complementos. Los implementos mecánicos, como cultivadoras, escarificadoras, rastras y otros implementos movidos por tractor o animal. La elección del implemento depende de la clase de cultivo, especie y estado de la maleza a combatir y el tipo de suelo. Otros métodos físicos que también suelen usarse son las coberturas con paja u otro material que impida el crecimiento de la maleza, así como también quema de los rastrojos. (4)

Método Biológico. Consiste en el control de malezas por otros organismos, ya se trate de insectos, hongos, bacterias o plantas; este último es el más interesante, y se basa en la competencia que ciertos cultivos ejercen sobre algunas malezas. Resulta un método efectivo y económico para combatir malezas perennes en terrenos densamente infestados. Requiere el empleo de cultivos de rápido crecimiento y que produzcan una gran cobertura del suelo. (4)

Método Químicos. El control químico de las malezas ofrece mayores posibilidades que la de todos los demás medios. Se emplean productos denominados herbicidas, que matan o inhiben el crecimiento de las plantas. (4, 20)

La susceptibilidad, tanto de malezas como de cultivos a esos productos, frecuentemente está relacionada con la época en que se realiza la aplicación. Por lo tanto, es necesario efectuarlas en el momento de máxima resistencia para el cultivo y máxima susceptibilidad para las malezas; como estas condiciones son variables para cada cultivo maleza y herbicida utilizado, los tratamientos se deben de realizar en distintas épocas, caracterizadas por el estado del cultivo y que son las siguientes: tratamiento de pre-siembra, pre-plantación, tratamiento de pre-emergencia y tratamiento de post-emergencia. En todos los casos es fundamental que los herbicidas actúen selectivamente, es decir, que controlen las malezas sin afectar los cultivos. (4, 20)

Se conoce con el nombre de herbicidas a todas aquellas sustancias que aplicadas en forma adecuada provocan la muerte de las malezas. Hay diversos tipos de herbicidas; los no selectivos, son compuestos que matan a diversas plantas; selectivos, los que causan la muerte solamente de ciertas especies de plantas; herbicidas de translocación, los que son absorbidos por una parte de la planta y producen efectos tóxicos en otras partes; herbicidas reguladores de crecimiento son compuestos químicos que alteran los procesos del crecimiento en tal forma que producen la muerte de la planta; esterilizantes del suelo, son compuestos que impiden el crecimiento de las plantas cuando se encuentran presentes en el terreno, pudiendo -

ser su acción temporal o relativamente permanente; herbicida de emergencia, es el que se aplica antes de que la maleza emerja en la superficie del terreno; herbicida de post-emergencia, es el que se efectúa cuando la maleza ha brotado. (9, 11)

Los herbicidas se utilizan en el follaje de las plantas o en el suelo. Las aplicaciones en el follaje se hacen en la forma de rocíos o aspersiones líquidas. Los productos químicos matan de dos maneras, por contacto o translocación. (20)

Los herbicidas de contacto, hacen morir solamente a las partes de la planta en la que el producto químico ha estado en contacto. Los de translocación afectan toda la planta, debido a que aún cuando no cubran toda la superficie, son absorbidos por las hojas, por las raíces o por ambos, y todo el vegetal sufre sus efectos. (9, 20)

El éxito de la aplicación de los herbicidas, consiste en eliminar las plantas que se consideran como malas hierbas, sin dañar las que se quieren conservar; sin embargo, algunas veces un herbicida no da buenos resultados matando las malezas y en otras ocasiones daña las plantas cultivadas. (10)

Higgins (10), menciona que el herbicida está sujeto a condiciones químicas, meteorológicas y fisiológicas que pueden aumentar o disminuir su efectividad, lo ideal es que el matamalezas caiga sobre la planta, penetre en ella y su savia lo traslade a sus partes vulnerables. El éxito del control químico de las malezas, se logra cuando tanto las plantas de cultivo y las indeseables estén creciendo vigorosamente. Esto sucede cuando las -

condiciones de fertilidad del suelo, humedad, temperatura y luminosidad; - son cuando menos adecuadas para el desarrollo normal de las plantas. En - cualquier tiempo en que estas condiciones no sean ideales se obtienen re- sultados menos satisfactorios.

Herbicidas Triazínicos

Varias triazinas simétricas sustituidas, poseen actividad herbicida, - algunas de ellas han alcanzado una gran aplicación en la práctica.

El primer producto triazínico fué la clorazina (2-cloro 4:6-bis dieti lamino -s- triazina), introducido en 1954. Se utilizó con éxito en la des trucción de la vegetación espontánea que crece en cultivos de algodón, to mate, maíz, caña de azúcar y algunos otros. Los herbicidas triazínicos -- son relativamente insolubles en agua, solubles en xilol, alcohol, acetona- y cloroformo; siendo su baja solubilidad en agua, la lentitud de acción y su gran persistencia lo más importante de sus propiedades. (6, 15)

Según Crafts (6), éstos productos triazínicos entran al mesófilo y se difunden a lo largo de las paredes celulares, y no a través del protoplas- ma interior.

Sckneider, citado por Crafts (6), muestra que los estudios con formas radioactivas de éstos compuestos, son realmente absorbidos por las raíces. La rapidez con que son enbebidos indica un mecanismo activo de absorción - por las raíces.

Los compuestos pasan hasta el xilema; lo que puede tomarse como un in

dicio de que la raíz es mucho menos susceptible que la hoja a los herbicidas triazínicos. Está confirmado que los compuestos pueden ser detectados durante el aprovechamiento del agua por la punta de las hojas, indicando - que las triazinas son tomadas y transportadas de la misma manera que el -- monurón. (6)

Primo y Cuñat (15), utilizando triazinas marcadas, comprobaron que es tos herbicidas penetran la cutícula de las hojas y se mueven hacia las pun tas de las mismas; también se absorben a través de las raíces y circulan - hacia la parte superior de la planta por el xilema; estos estudios con - - triazinas marcadas han puesto de manifiesto la acumulación del tóxico en - el borde de las hojas.

Comportamiento de las Triazinas en el Suelo

Por la poca solubilidad que tienen estos productos y por ser esto un factor crítico para su uso; aquellas triazinas más solubles serán usadas - en condiciones áridas y suelos pesados, y las de baja solubilidad, el hu-- mus y las arcillas tienen un gran poder absorbente que las retiene en las capas superficiales del suelo; debiéndose usar dosis bajas en terrenos li- geros y con muy poco humus y más altas dosis en suelos pesados y ricos. De- bido a los factores antes mencionados, siempre es conveniente un riego des pués del tratamiento, pues favorece el acarreo a la raíz (16). Crafts - - (16), asegura que los riegos dados al maíz, sorgo y algodón son suficien-- tes para dicha penetración.

La descomposición final de las triazinas en el suelo, se debe a la hi

drólisis catalizada por microorganismos y por la asimilación y descomposición por las plantas tolerantes, como el maíz. La hidrólisis está favorecida por la temperatura y humedad elevadas y por la materia orgánica. - - (15)

Una diferencia digna de consideración, es que el efecto residual es mucho menor en las mercapto-triazinas. El grupo mercapto se oxida a sulfóxido y sulfona y ésta sensibilidad a la oxidación puede ser la razón de su más rápida inactivación; aunque también puede ocurrir que éstas se hidrólicen más rápido en el suelo. (15)

Dada la diferente actividad de las clorotriazinas y las metoxi y mercapto-triazinas, se han preparado formulaciones con objeto de aumentar el espectro de actividad y obtener una mejor destrucción de la vegetación espontánea. (15)

Formulación y Modo de Empleo de las Triazinas Herbicidas

Las triazinas herbicidas se formulan como polvos humectables con riqueza de 50 a 80% y también en forma de polvo o de gránulos al 5 y 10%.

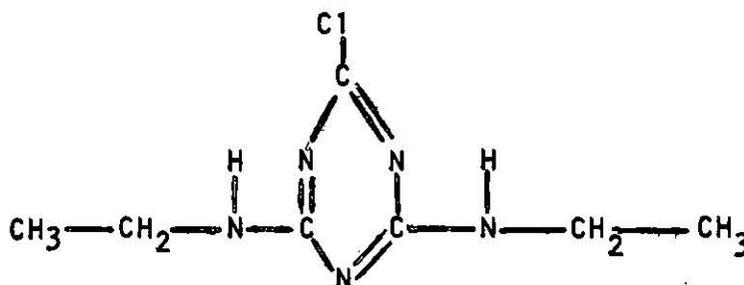
Las dosis varían según las malezas que se pretendan destruir y el tipo de suelo sobre el que se aplican los herbicidas, pero oscilan entre dos y cuatro kilogramos por hectárea de polvo humectable al 50%. En casos excepcionales pueden utilizarse hasta 10 kilogramos por hectárea.

Para descontaminar los utensilios que han estado en contacto con estos herbicidas basta lavarlos con agua. (15)

Simazina
Propiedades Físicas y Químicas

Sinonimia: Cet, Simazin, Gesatop y Primatol S.

Simazina es el nombre del compuesto químico 2 - cloro 4, 6-Bis (Etilamina) - s - triazina. Cuya fórmula de constitución es:



La simazina es una triazina selectiva, es un compuesto usado en siembras como herbicidas pre-emergente. (19)

Klingman mencionados por Zambrano (23), dice que la simazina fue sintetizada en 1957. Es un sólido blanco con punto de fusión de 225°C., insoluble en el agua y de muy baja toxicidad para los animales de sangre caliente, es de difícil solubilidad en solventes orgánicos. Es inflamable y no corrosivo. (19)

La planta absorbe la simazina casi exclusivamente por la raíz. La cantidad absorbida por las hojas no parece ejercer efecto alguno, por lo que es necesario que el suelo esté húmedo para que pueda ser tomada. La translocación aparentemente es por el xilema y está en razón directa de la transpiración. (23)

Según Roth, mencionado por Primo y Cuñat (15), en unos estudios del primero sobre las enzimas del maíz, trigo y cebada; con objeto de esclarecer la causa de la selectividad de las triazinas, le permitieron comprobar que las plantas resistentes poseen una alta actividad de peroxidasas, alto contenido de polifenoles y una baja actividad de catalasas; mientras que las plantas sensibles poseen alta actividad de catalasas. Como consecuencia Roth, propone que las triazinas alteran el potencial "redox" necesario para que tenga lugar la función clorofílica normalmente. Si éste potencial está regulado por actividad de catalasas las triazinas son tóxicas, pero si está regulado por polifenoles y peroxidasas las triazinas resultan inocuas. Roth ha conseguido degradar "in vitro" la simazina con un extracto de plantas de maíz rico en polifenoles y con elevada actividad de peroxidásica. Esta, es quizá la primera comprobación del mecanismo de descomposición biológica de herbicidas realizada en el laboratorio.

Crafts (6), menciona que los resultados de suelos estériles y no estériles tratados con simazina, indican que los microorganismos la descomponen en el suelo, y Burnside citado por el mismo Crafts, dice que la detoxificación a causa de los microorganismos es más rápida en tiempos de calor.

Steinbrenner citado por Cobo (5), menciona que la simazina no afecta la nitrificación ni la actividad microbiana. Los nemátodos mostraron insignificante respuesta. Las colémbolas se incrementaron en un 100 a 200%, y en general a las dosis usuales el efecto sobre bacterias, hongos y la fauna del suelo es de ínfima importancia.

Según Burnside citado por Cobo (5) y Crafts (6), la simazina es más -

tóxica en suelos arenosos que en arcillosos. Una gran riqueza de humus y limo, disminuye tanto la eficiencia inicial como la duración de la acción.

Crafts (6), correlacionando valores de dosis letal media (D_{L50}), de simazina encontró correlación positiva con materia orgánica y negativa con el pH.

La simazina destruye la mayoría de las malas hierbas anuales en tratamientos de pre-emergencia. El empleo más importante es en el maíz en el cual además de mantener limpio el cultivo durante todo el ciclo, produce un efecto estimulante que eleva el rendimiento en relación a los no tratados, mostrándose las plantas más verdes y vigorosas. (15)

Kosovac citado por Cobo (5), dice que usando dos kilos por hectárea de material activo, casi todas las cosechas son dañadas; no obstante puede usarse con éxito en maíz que soporta hasta ocho kilogramos por hectárea, este cultivo es especialmente tolerante, se ha visto que usando simazina como pre-emergente en maíz, donde abundan las malezas y bajo condiciones húmedas dió mejor resultado que el 2,4-D pre-emergente.

La simazina se emplea sola o combinada como un herbicida no selectivo, en la destrucción de vegetación en vías férreas y márgenes de carreteras y caminos. (7, 15)

Si en una zona donde no existen malas hierbas quiere impedirse la aparición de éstas, deberá emplearse un herbicida de potente acción residual como la simazina. Para eliminar las malas hierbas de una zona que no se ha dedicado al cultivo, es necesario aplicar un herbicida de acción resi--

dual como la simazina. (15)

La simazina es un tipo de herbicidas no selectivo, que actúa como esterilizador del suelo y puede ser absorbido por las raíces. A bajas dosis actúa como herbicida de pre-emergencia disponible como polvo mojable, o -- producto granulado, no corrosivo del equipo y no es tóxico. Los cítricos son muy tolerantes a este compuesto; es muy importante el no usarse en naranjos de menos de un año de edad. (11)

La simazina ha tenido éxito también en cultivos como: alfalfa, espárragos, alcachofa, vid, naranjos, limones, aguacate, olivo, durazno, nogal, manzano, y algunos otros frutales de importancia. (19)

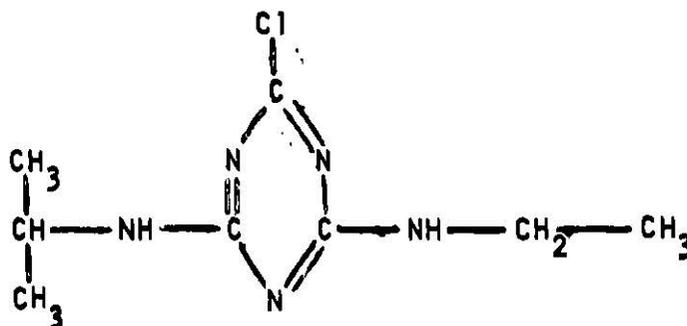
Atrazina

Propiedades Físicas y Químicas

Sinonimia: Gesaprim, Prímetol A y Atratol A.

Recibe el nombre de atrazina el compuesto cuya composición química, es: 2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino-s-triazina.

La fórmula de constitución es:



La atrazina es una triazina selectiva, es un herbicida usado como pre emergente y al principio de la siembra, también se puede usar como post--- emergente. (19, 22)

Klingman citado por Cobo (5), menciona que la atrazina es muy parecida en estructura y efecto pre-emergente a la simazina y al igual que ésta, es descompuesta por el maíz. La diferencia estriba en dos aspectos: el -- primero, que la atrazina es más soluble en el agua (70 ppm contra 3.5 de -- la simazina). El segundo es que la atrazina tiene acción post-emergente y la simazina no la tiene, diferencia que es debida a la misma solubilidad.

Primo y Cuñat (15), mencionan con respecto a lo anterior, que la solubilidad en el agua es uno de los factores que regulan el comportamiento de las triazinas en el suelo. La simazina se fija en las capas superficiales del suelo y es difícil de lixiviar; en cambio, la atrazina se percola fá-- cilmente y por ello, es adecuada para la destrucción de malas hierbas perenes de raíces profundas.

De lo anterior se deduce que la atrazina tomará el lugar de la simazilna en donde falle la humedad y además dada la solubilidad puede matar por acción de contacto malezas pequeñas. (6)

Talbet citado por Zambrano (23), menciona que la atrazina ha mostrado ser altamente selectiva y de alto control en las malas hierbas en maíz, -- usándose principalmente como pre-emergente, pero se puede utilizar como -- post-emergente, permaneciendo en cualquiera de los casos el tiempo sufi--- ciente para su acción en la superficie del suelo.

Según Campeglia (4), la atrazina se comercializa con el nombre de Gesaprim y viene formulado como polvo mojable al 50 y 80%. Es absorbido por las raíces y el follaje, por lo cual puede ser empleado antes o poco después de la emergencia de las plantas.

El maíz es particularmente tolerante a este producto por lo que se puede emplear con gran margen de seguridad. También se le utiliza como tratamiento residual en frutales y viñedos. Persiste en el suelo por un período relativamente largo, a veces más de un año. (4)

Gracias a los herbicidas disponibles en la actualidad, especialmente atrazina, las malezas comunes de hoja ancha ya no constituyen un problema para su control en los maizales. Por lo menos esto es cierto en cuanto a las latifoliadas anuales, que pueden ser eliminadas durante una temporada completa con una sola aplicación de atrazina. (12)

Las gramíneas representan mayor problema, pero muchas especies pueden controlarse con atrazina, según Rojas Garcidueñas (18); ya que protege con eficiencia durante todo el ciclo de las especies prevalencientes mono y dicotiledóneas, excepto zacate Johnson. Debe cuidarse de mantener una humedad apropiada en el suelo. La atrazina exige para su buena acción que no se remueva el suelo después de aplicarse, ya que los experimentos han mostrado que en las condiciones regionales no se precisa dar labores de cultivo al maíz o al sorgo.

Rendimiento obtenidos en kilogramos por hectárea de la utilización de los herbicidas: atrazina, simazina, ametrina, prometone y terbutrina, así como sus respectivas dosis tanto en Chapingo como en el Bajío.

PRODUCTOS	Dosis en Kg. i. a./Ha.	Rendimiento en Chapingo	Kg./Ha. Bajío
Atrazina	2	4981	2000
Simazina	2	3946	1550
Atrazina + Simazina	1+1	4665	2000
Atrazina + Prometone	1+1	4393	1600
Atrazina + Ametrina	1+1	4297	1960
Atrazina + Terbutrina	1+1	4434	1977
Simazina + Prometone	1+1	4062	1670
Simazina + Ametrina	1+1	3733	1220
Simazina + Terbutrina	1+1	4415	1410
Testigo + Deshierbado	---	3337	1333

De Daniel Chanes G. de la ALAM.(1)

El uso de los herbicidas selectivos ha simplificado en tal forma el control de la maleza en algunos cultivos agrícolas, que continuamente se realizan investigaciones para descubrir nuevos agentes de ésta clase, pudiendo esperar que en el futuro se dispondrá de una gama completa de herbicidas selectivos, para utilizarlos en las diferentes plantaciones. (3)

Los costos de la mano de obra cada vez mayores, hacen que en muchas partes del mundo los herbicidas sean de un costo menor que el trabajo manual. La industria agroquímica, continuamente introduce en el mercado nue

vos herbicidas para determinar cuales productos químicos y métodos de - - aplicación son los más efectivos, bajo condiciones locales específicas es necesario efectuar investigaciones más extensas. También es importante - determinar la inocuidad de los nuevos materiales. Esos compuestos quími- cos no deben ser fitotóxicos para los cultivos y su persistencia en el -- suelo deberá ser limitada para no dañar el cultivo siguiente. (8)

Biblioteca Agronomía UANL

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en uno de los Invernaderos de la Escuela de Agricultura y Ganadería del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

El diseño utilizado fue el de bloques al azar con 24 tratamientos, -- cuatro repeticiones y dos testigos. Se utilizaron dos herbicidas triazínicos, Atrazina y Simazina ambos de diferente solubilidad para ser probados a capacidad de campo.

Materiales

104 botes con capacidad de un galón.

1 criba, cuyas dimensiones fueron 80 x 80 cms.

1 martillo.

1 pequeño cincel de punta.

300 gramos de frijol de la variedad "Querétaro Tardío"

1 balanza granatoria.

1 balanza analítica.

1 atomizador de Bilbbis.

1 probeta de 500 mililitros.

1 pipeta graduada de 20 mililitros.

213 miligramos de atrazina.

246 miligramos de simazina.

1 pequeño regadera metálica.

150 vasos de frígolite.

80 gramos de semilla de tomate.

1 cámara fotográfica.

Métodos

El trabajo se inició con la limpieza y numeración de los botes, a los cuales se les perforó en el fondo a modo de drenaje. Al estar listos, se les llenó con tierra previamente cribada con el fin de limpiarla de raíces, piedras, residuos vegetales, etc. La tierra fue traída del campo experimental del Tecnológico, situado en el Municipio de Apodaca, N.L.

Los valores de capacidad de campo o máximo contenido de humedad que un suelo puede retener en su matriz, después de que ha perdido el agua gravitacional sin permitir pérdidas por evaporación, fueron determinados por el método de Briggs y Shantz y expresados en términos de porcentaje de humedad, en base al peso del suelo seco y que fue de 29%.

Una vez encontrada la capacidad de campo se procedió a sembrar 10 semillas de frijol en cada uno de los botes, efectuándose las aplicaciones de los herbicidas y los riegos. Las dosis aplicadas fueron de uno y dos kilogramos de material activo por hectárea, así como también las profundidades de siembra variaron de dos a cuatro centímetros en cada uno de los herbicidas respectivamente. Se utilizó para ello el atomizador de Bilbbis de la siguiente manera:

Se escogían los botes según el orden de la Tabla No. 1, se hacía la aplicación del herbicida simazina en el primero de los casos y a continuación se regaba, para ello se ponía el bote en la balanza hasta completar -

el riego total. Después de este tratamiento primero se regaba y luego se aplicaba el herbicida; en el otro se daba el 30% del riego total y se aplicaba el herbicida, luego se completaba a la capacidad de campo.

Al terminar con los tratamientos a base de simazina, se procedió a -- efectuar los del segundo herbicida o sea, la atrazina, de la misma manera que los primeros.

En las siguientes fechas, hubo de tenerse cuidado de que la tierra -- contenida en cada uno de los botes, se mantuviera a su capacidad de campo, para lo cual se regaba cada uno de ellos todos los días, o según las cir-- cunstancias lo requirieran, durante un período de 40 días.

A los primeros días de haberse efectuado la siembra y aplicación de -- los herbicidas, la capacidad de campo se mantuvo estabilizada, pero a medi-- da que pasaban los días y las plantitas emergieron se tenía que regar, -- pues era evidente la pérdida de agua por las necesidades propias de las -- plantas, así como también la evapotranspiración. Los riegos para sostener la capacidad de campo se efectuaron por diferencias de pesos.

Las lecturas llevadas a cabo, fueron en relación al daño observado en las hojas de cada una de las plántulas. Se vieron los primeros efectos a los 15 días de la siembra, tomándose lecturas de las plantas nacidas, plan-- tas deformes, plantas afectadas y plantas con hojas afectadas; a los 30 -- días se registraron plantas vivas y plantas afectadas, y finalmente a los 45 días se tomó lectura de plantas vivas y plantas afectadas.

La Tabla No. 1, muestra los herbicidas empleados, las dosis de mate--

rial activo por hectárea, profundidad y riegos, así como los 24 tratamientos con cuatro repeticiones y dos testigos.

Para efectos de redacción se utilizará la siguiente nomenclatura:

H₁ Herbicida simazina

H₂ Herbicida atrazina

D₁ Dosis uno

D₂ Dosis dos

P₁ Profundidad uno

P₂ Profundidad dos

R₁ Riego uno

R₂ Riego dos

R₃ Riego tres

Tabla No. 1. Herbicidas, dosis, profundidad y riego empleados, así como los 24 tratamientos, cuatro repeticiones y dos testigos.

	R E P E T I C I O N				Herbicida	Dosis M.A./Ha.	Profundidad	Riego
	1	2	3	4				
A	16	78	6	21	Simazina	1	2	1
B	30	25	60	79	Simazina	1	2	2
C	101	35	92	22	Simazina	1	2	1
D	65	49	76	45	Simazina	1	4	1
E	70	85	41	103	Simazina	1	4	2
F	9	94	81	37	Simazina	1	4	3
G	26	48	54	57	Simazina	2	2	1
H	58	51	104	88	Simazina	2	2	2
I	44	95	55	89	Simazina	2	2	3
J	14	37	84	12	Simazina	2	4	1
K	86	42	43	99	Simazina	2	4	2
L	19	75	97	102	Simazina	2	4	3
M	64	50	63	10	Atrazina	1	2	1
N	11	2	40	29	Atrazina	1	2	2
O	71	96	39	87	Atrazina	1	2	3
P	38	17	23	100	Atrazina	1	4	1
Q	67	13	93	80	Atrazina	1	4	2
R	46	77	33	34	Atrazina	1	4	3
S	15	66	72	8	Atrazina	2	2	1
T	20	36	98	62	Atrazina	2	2	2
U	91	56	52	82	Atrazina	2	2	3
V	68	61	18	23	Atrazina	2	4	1
W	90	74	32	3	Atrazina	2	4	2
X	47	83	69	5	Atrazina	2	4	3
Y	59	7	31	4	Testigo	x	2	x
Z	1	53	28	27	Testigo	x	4	x

Riegos: 1o. Aplicación del herbicida y después el riego.

2o. Riego y después aplicación del herbicida.

3o. Aplicación del herbicida al 30% de la capacidad de campo y posterior saturación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se explicarán a continuación.

Tabla No. 2. Plantas nacidas a los 15 días de efectuadas las aplicaciones de los dos herbicidas triazínicos (simazina y atrazina), en uno de los invernaderos del ITESM.

	P L A N T A S N A C I D A S					
	I	II	III	IV		
H ₁	D ₁	P ₁ R ₁	4	4	10	7
		P ₁ R ₂	8	7	6	8
		P ₁ R ₃	5	5	5	6
	D ₂	P ₂ R ₁	10	9	10	8
		P ₂ R ₂	8	9	10	1
		P ₂ R ₃	9	10	10	8
	D ₁	P ₁ R ₁	8	8	10	8
		P ₁ R ₂	8	5	10	9
		P ₁ R ₃	5	8	7	10
		P ₂ R ₁	10	10	9	9
		P ₂ R ₂	10	8	10	10
		P ₂ R ₃	9	10	9	9
D ₂	P ₁ R ₁	8	8	7	7	
	P ₁ R ₂	8	6	4	8	
	P ₁ R ₃	7	9	10	3	
	P ₂ R ₁	10	9	9	9	
	P ₂ R ₂	8	8	10	8	
	P ₂ R ₃	9	9	10	10	
H ₂	D ₁	P ₁ R ₁	6	4	5	8
		P ₁ R ₂	5	5	10	10
		P ₁ R ₃	8	8	4	5
	D ₂	P ₂ R ₁	9	10	10	9
		P ₂ R ₂	9	10	8	8
		P ₂ R ₃	9	10	10	8

En la Tabla No. 3, se puede observar el análisis de varianza correspondientes a los datos obtenidos en la Tabla No. 2, los cuales se indican a continuación.

Tabla No. 3. Análisis de varianza con los resultados obtenidos de la Tabla No. 2.

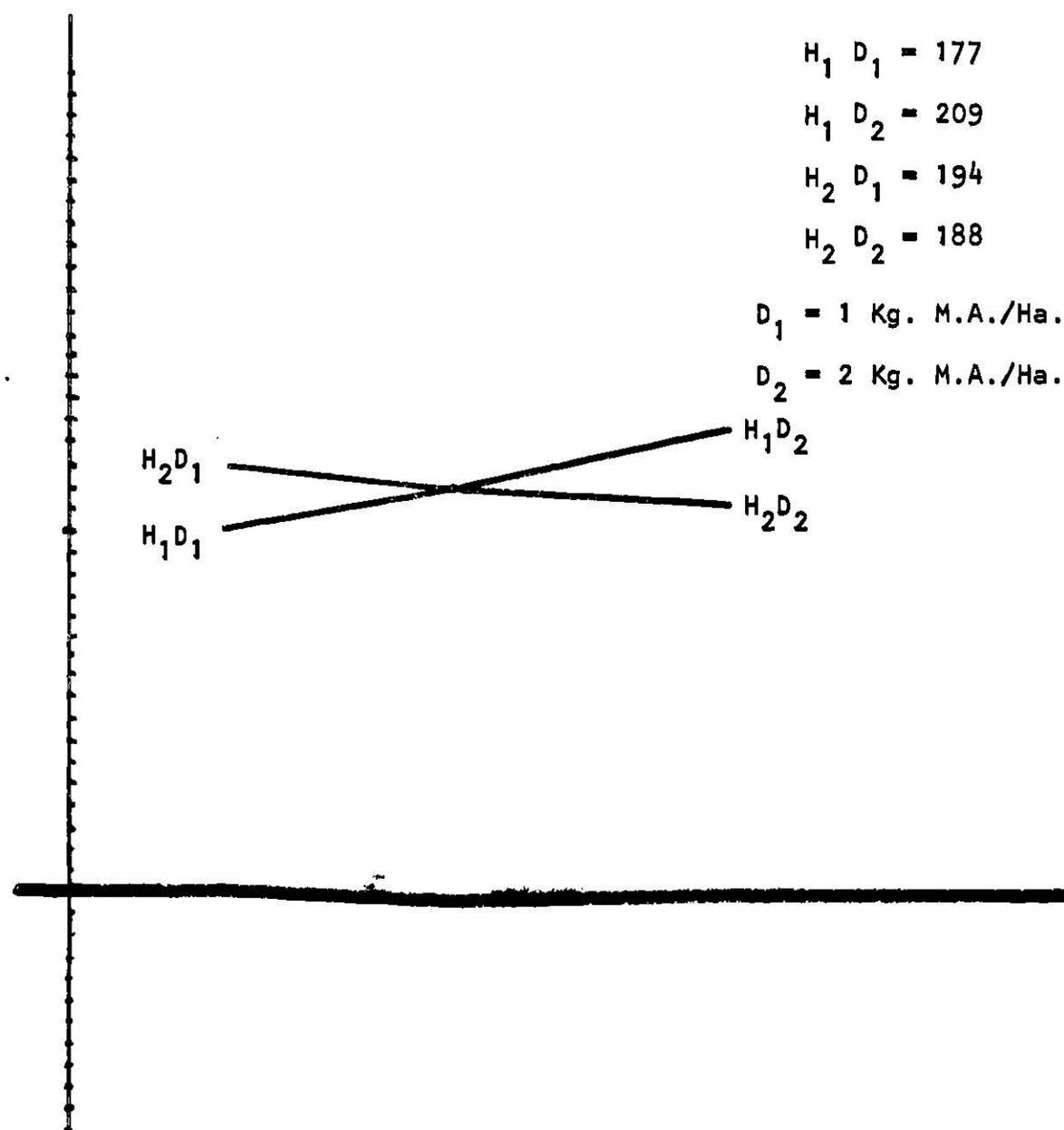
F.V.	G.L.	Suma de Cuadrados	C. Medio	F. Calculada
Media	1	6144.00000		
H	1	0.16666	0.16666	0.05529
D	1	7.04166	7.04166	2.33641
P	1	104.16666	104.16666	34.56230**
R	2	1.75000	0.87500	0.29032
HD	1	15.04168	15.04168	4.99080*
HP	1	1.50001	1.50001	0.49770
HR	2	1.58334	0.79167	0.26267
DP	1	0.04168	0.04168	0.01382
DR	2	4.08334	2.04167	0.67742
PR	2	11.58334	5.79167	1.92166
HDP	1	3.37498	3.37498	1.11981
HDR	2	1.08332	0.54166	0.17972
HPR	2	1.74999	0.87499	0.29032
DPR	2	1.58332	0.79166	0.26267
HDPR	2	12.25002	6.12501	2.03226
E	M-24=72	217.00000	3.01388	

** Altamente significativo

* Significativo

Las plantas nos muestran diferencias entre las profundidades de dos y cuatro centímetros, obteniendo mayor cantidad de plantas vivas a cuatro centímetros, además de una interacción entre dosis y profundidad como lo muestra la Figura No. 1.

Figura No. 1. Gráfica mostrando la interacción entre dosis y profundidad.



Se efectuó un análisis de varianza para datos coleccionados a los 15 días de nacidas las plántulas, midiéndose la característica deformación, - no encontramos efecto de los tratamientos sobre la deformación de las plantas. En este caso a nivel óptimo de humedad, los resultados son iguales - tanto para simazina como para atrazina y las plantas deformes no se deben a la coacción de los herbicidas, sino a otros factores ajenos a ellos.

A los 30 días de nacidas las plantas se registraron datos con respecto a plantas vivas como lo muestra la Tabla No. 4. El efecto del herbicida fue claramente manifiesto, ya que en las parcelas tratadas con atrazina se observó muerte total de plantas a los 30 días, mientras que en las parcelas tratadas con simazina se observaron plantas vivas. En las parcelas anteriores también se manifestaron efectos por dosis ya que en las dosis - (2), solamente 13 plantas fueron encontradas vivas, mientras que en la dosis (1), el número de plantas encontradas vivas fue de 69; lo que muestra efectos de interacción (dosis herbicida), como se muestra en la Figura - - No. 2.

Tabla No. 4. Plantas vivas a los 30 días de sembradas

	P L A N T A S		V I V A S			
	I	II	III	IV		
H ₁	D ₁	P ₁ R ₁	0	4	5	3
		P ₁ R ₂	8	4	4	0
		P ₁ R ₃	4	4	5	5
	D ₂	P ₂ R ₁	0	7	10	7
		P ₂ R ₂	0	0	0	10
		P ₂ R ₃	9	8	10	8
	D ₁	P ₁ R ₁	5	3	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	5	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
	D ₂	P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0
H ₂	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	0	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
	D ₂	P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0
	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	0	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
	D ₂	P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0

A continuación se resume el análisis de varianza para los datos de la Tabla No.4.

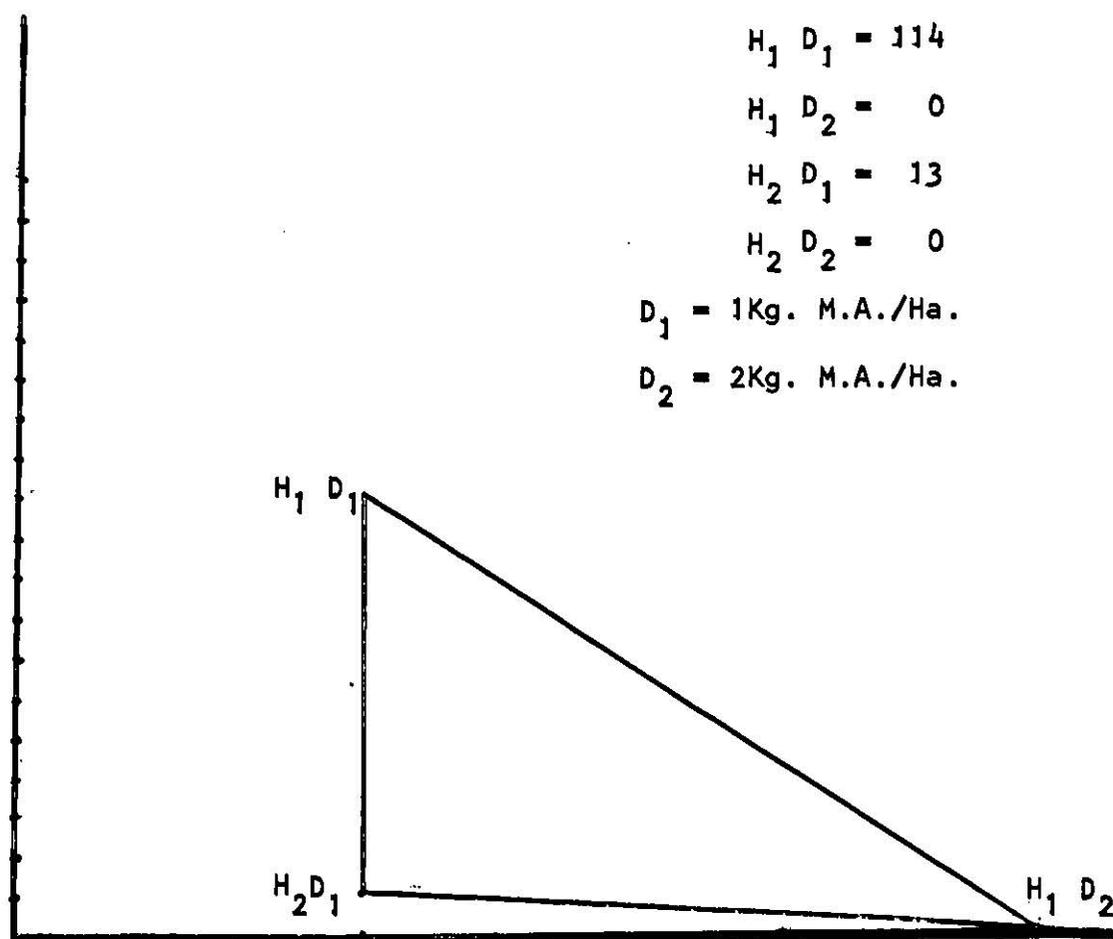
Tabla No. 5. Análisis de varianza para los datos de la Tabla No. 4.

F.V.	G.L.	Suma de Cuadrados	C. Medio	F. Calculada
MEDIA	1	168.01041		
H	1	168.01042	168.01042	55.68126 **
D	1	106.26042	106.26042	35.21635 *
P	1	1.26042	1.26042	0.41772
R	2	7.02084	3.51042	1.16340
HD	1	106.26041	106.26041	35.21635 *
HP	1	1.26041	1.26041	0.41771
HR	2	7.02083	3.51041	1.16340
DP	1	14.26041	14.26041	4.72612 *
DR	2	16.52063	8.26031	2.73759
PR	2	13.14583	6.57291	2.17836
HDP	1	14.26043	14.26043	4.72612 *
HDR	2	16.52104	8.26052	2.73766
HPR	2	13.14584	6.57292	2.17836
DPR	2	8.39604	4.19802	1.39128
HDPR	2	8.39560	4.19780	1.39121
E	M-24=72	217.25002	3.01736	

** Altamente significativo

*Significativo

Figura No. 2. Gráfica mostrando la interacción entre dosis y herbicida.



Los datos de la Tabla No. 6, muestran las plantas vivas a los 45 días de sembradas.

Las lecturas de las plantas vivas a los 45 días de siembra mostraron para herbicidas, dosis e interacción (dosis-herbicida), los mismos efectos que para la lectura de los 30 días, como se muestra en la Tabla No.7.

Tabla No. 6. Plantas vivas a los 45 días, después de haber sido sembradas.

		P L A N T A S V I V A S				
		I	II	III	IV	
H ₁	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	6	0
		P ₁ R ₂	8	0	6	0
		P ₁ R ₃	0	2	4	4
	D ₂	P ₂ R ₁	7	7	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	7
		P ₂ R ₃	7	10	0	8
	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	0	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
		P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0
D ₂	P ₁ R ₁	0	0	0	0	
	P ₁ R ₂	0	0	0	0	
	P ₁ R ₃	0	0	0	0	
	P ₂ R ₁	0	0	0	0	
	P ₂ R ₂	0	0	0	0	
	P ₂ R ₃	0	0	0	0	
H ₂	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	0	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
	D ₂	P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0
	D ₁	P ₁ R ₁	0	0	0	0
		P ₁ R ₂	0	0	0	0
		P ₁ R ₃	0	0	0	0
		P ₂ R ₁	0	0	0	0
		P ₂ R ₂	0	0	0	0
		P ₂ R ₃	0	0	0	0
D ₂	P ₁ R ₁	0	0	0	0	
	P ₁ R ₂	0	0	0	0	
	P ₁ R ₃	0	0	0	0	
	P ₂ R ₁	0	0	0	0	
	P ₂ R ₂	0	0	0	0	
	P ₂ R ₃	0	0	0	0	

Tabla No. 7. Análisis de varianza de plantas vivas a los 45 días con respecto a la Tabla No. 6.

F.V.	G.L.	Suma de Cuadrados	C. Medios	F. Calculada
MEDIA	1	60.16666	60.16666	
H	1	60.16667	60.16667	18.71278
D	1	60.16667	60.16667	18.71278
P	1	2.66667	2.66667	0.82937
R	2	4.39584	2.19792	0.68358
HD	1	60.26666	60.26666	18.74388
HP	1	2.66666	2.66666	0.82937
HR	2	4.39583	2.19791	0.68358
DP	1	2.66666	2.66666	0.82937
DR	2	4.39583	2.19791	0.68358
PR	2	7.89583	3.94791	1.22786
HDP	1	2.57778	2.57778	0.80173
HDR	2	4.29584	2.14792	0.66803
HPR	2	7.89584	3.94792	1.22786
DPR	2	8.89584	4.44792	1.38337
HDPR	2	6.98472	3.39236	1.08617
E	M-24=72	231.50000	3.21527	

En la Tabla No. 8, se puede apreciar el número de plantas sobrevivientes y plantas afectadas al final del experimento.

Tabla No. 8. Número de plantas sobrevivientes y plantas afectadas al final del experimento.

Tratamiento	Número total de plantas vivas en 4 repeticiones	Número total de plantas - afectadas en 4 repeticiones
A	6	6
B	14	6
C	10	10
D	14	11
E	7	7
F	25	12
G	0	0
H	0	0
I	0	0
J	0	0
K	0	0
L	0	0
M	0	0
N	0	0
O	0	0
P	0	0
Q	0	0
R	0	0
S	0	0
T	0	0
U	0	0
V	0	0
W	0	0
X	0	0
Y	25	6
Z	32	10

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La nacencia de las plántulas no es afectada por ninguno de los herbicidas en sus dos dosis, ni su forma de aplicación con respecto al riego, pero esta altamente influenciada por la profundidad, ya que la emergencia de éstas a la profundidad de dos centímetros es notoriamente menor que a cuatro centímetros. Según el análisis de bloques al azar, la diferencia es altamente significativa entre las dos profundidades.

De acuerdo con la conductividad eléctrica determinada en el suelo, por el método del puente Wheatstone, y que fue de 8.80 mmhos indica un alto contenido de sales, razón por la cual la nacencia es menor en la parte superficial donde se acumulan éstas.

El herbicida atrazina fue el mejor que la simazina, la dosis D_2 fue mejor que la dosis D_1 y hubo interacción entre herbicida y dosis, o sea, los herbicidas funcionaron mejor con la dosis D_2 .

Es recomendable que en cultivos no susceptibles a éstos herbicidas y donde la humedad sea óptima, se use con más confianza y para obtener mejores resultados el herbicida atrazina, ya que posee un mayor grado de selectividad que la simazina.

La realización de trabajos similares al presente son necesarios, para una mejor utilización y evaluación de estos dos herbicidas triazínicos, -- así como las posibilidades futuras del uso de ellos.

R E S U M E N

El principal objetivo del presente trabajo, fue el de probar la eficiencia de dos herbicidas triazínicos (simazina y atrazina), a capacidad de campo. El experimento se llevó a cabo en su totalidad en uno de los invernaderos del ITESM.

El trabajo consistió en probar los dos herbicidas de diferente solubilidad. Se empleó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 24 tratamientos con dos testigos. Se emplearon 213 mg. de atrazina y 426 mg. de simazina.

En este experimento, se utilizaron 104 botes en cada uno de los cuales se sembraron 10 semillas de frijol de la variedad "Querétaro Tardío". Para mantener la capacidad de campo se regó por diferencia de peso cada uno de los botes, durante un lapso de 35 días.

A los 15 días de efectuada la siembra se tomaron las primeras lecturas, estas consistieron en plantas nacidas, plantas deformes, plantas afectadas y plantas con hojas afectadas. Posteriormente, a los 30 días se efectuaron las lecturas de plantas vivas y plantas afectadas. Hubo una lectura más a los 45 días, tomándose los datos nuevamente de plantas vivas y plantas afectadas, para los resultados y conclusiones finales, nada más se tomaron en cuenta las lecturas de plantas nacidas a los 15 días, la de plantas vivas a los 30 días y la de plantas vivas a los 45 días.

El comportamiento de la atrazina fue mejor que el de la simazina, la

dosis D_2 fue mejor que la dosis D_1 y hubo interacción entre herbicida y do sis, o sea, los herbicidas trabajaron mejor con la dosis D_2 .

Biblioteca Agronomía UANL

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

1. ALAM. 1971. Resúmenes de Trabajos de la Primera Reunión Asociación Latinoamericana de Especialistas en las Ciencias Aplicadas a las Malezas. México. p.p. 4, 5, 29, 30.
2. Ashton, F.M., W.A. Harvey. y Ch. L. Foy. 1962. Principios del Control de Malezas. Agricultura de las Américas. No.6. p.p. 56, 58, 61, 70.
3. Bonner, J. y A.W. Galston. 1967. Principios de Fisiología Vegetal. Madrid, Ed. Aguilar. p. 371.
4. Campeglia, O.G. 1971. Control de Malezas en las Provincia de Mendoza. Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. IDIA. p.p. 1, 20.
5. Cobo, F.S. 1964. Prueba de Control de Malezas en Sorgo Para Grano -- (Sorghum vulgare Pers.), con Atrazina y Prometrine. Tesis del ITESM. p.p. 6, 13.
6. Crafts, A.S. 1961. The Chemistry and Mode of Action of Herbicides. Intercience, N.Y. p.p. 104,125.
7. Ennis, W.B. 1963. Las Malas Hierbas... Millones de Dolares. La Hacienda. No. 11 p.p. 30, 31.
8. Furtick, W.R. 1971. Control de Malezas. Agricultura de Las Américas. No. 5. p.p. 24, 26.

9. Hernández, B.J.M. 1970. Conozca y Controle las Malas Hierbas. La Hacienda No. 5. p.p. 29,31.
10. Higgins, R.E. 1971. Claves del Exito de los Herbicidas. Agricultura de Las Américas No. 1. p. 12.
11. Kretchman, D.W. y J.T. Mc Cown. 1964. Más Naranjas con menos Malezas Mejor uso del Agua y del Abono. La Hacienda No. 6. p.p. 29, 31.
12. Marsden, D.H. 1964. Elimine las Gramíneas del Maizal. La Hacienda- No. 5, p.p. 51, 52.
13. Martínez, C.I. 1971. Uso de los Herbicidas en Sonora. La Técnica - en la Agricultura y Ganadería. No. 25. p.p. 74, 77.
14. Mc Millen, W. 1969. ¡Guerra... a la Maleza. La Hacienda No. 6. - - p.p. 30, 32.
15. Primo, Y.E. y P. Cuñat B. 1968. Herbicidas y Fitorreguladores. Madrid, Ed. Aguilar. p.p. 7, 36, 166, 175.
16. Rivera, A. 1962. Control Químico de las Malezas. Escuela Nacional- de Agricultura. Folleto Técnico No. 3. p.p. 26, 30.
17. Robbins, W.W., A.S. Crafts y R.N. Raynor. 1955. Destrucción de Ma- las Hierbas. México. UTEHA. p.p. 1, 2, 10, 11-19, 21-28, 37-- 40.
18. Rojas, G.M. 1971. Sorgo y Maíz Control de Hierbas. Avance Agrícola y Ganadero No. 17. p.p. 5-6, 8-10.

19. Thomson, W.T. 1967. Agricultural Chemicals -- Book II Herbicides. -- California Thomson Publications. p.p. 140-142.
20. University of California, University of Florida, University of Illinois, Texas A & M University. 1968. Agricultural Research Service, USDA. p.p. 66-68.
21. Wilker, W.V., G.D. Vas y E.G. Christ. 1969. Los Herbicidas en los Huer_{tos}. Agricultura de Las Américas. No. 9. p.54.
22. Wrigley, G. 1963. ¡Mate esas Malezas! La Hacienda Nò. 6. p.p. 44, - - 50-51.
23. Zambrano, V.P.B. 1964. Efectividad de tres Productos Herbicidas a base de Triazinas según la Humedad del Suelo. Tesis del ITESM. p.p.- 5-19.

Autonomía UANL

