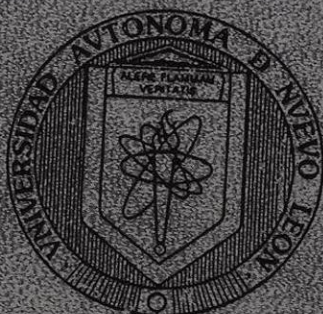


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LOS EFECTOS DE TRES HERBICIDAS

EN EL CULTIVO DEL ZACATE JOHNSON

(Georgium heterophyllum (L.) Pers.)

OPCION D (TEDRICO-FRACTIVO)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO
PRESENTA

ERNESTO ALONSO TOLEDO ZARIGA

T
SB201
.J5
T6
c.1

CON

JUNIO DE 1992

UNIVERSID

M

EVALUATE

EN EL

CORRE

ORIN

QUE PA
INGENIERO

ERIN

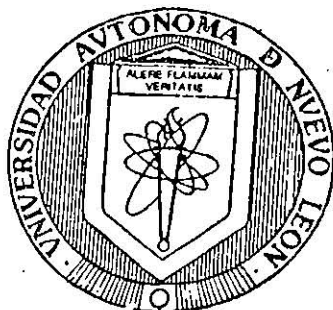
T
SB201
.J5
T6
C.1

CON



1080063880

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LOS EFECTOS DE TRES HERBICIDAS
EN EL CONTROL DEL ZACATE JOHNSON
(*Eragrostis holosericea* (L.) Pers.)

OPCION V (TEORICO-PRACTICO)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO
PRESENTA

ERNESTO ALONSO TOLEDO ZORIGA

11092 *e*

T
SB201
.J5
T6



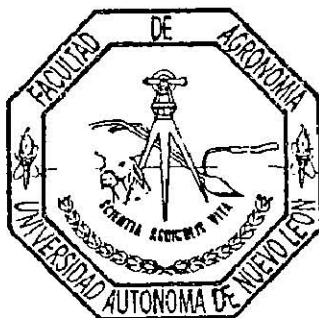
040-632

FA 1

1992

C-5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LOS EFECTOS DE TRES HERBICIDAS

EN EL CONTROL DEL ZACATE JOHNSON

(*Eragrostis halepense* (L.) Pers.)

OPCION V (TEORICO-PRACTICO)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO
PRESENTA

ERNESTO ALONSO TOLEDO ZARIGA

D E D I C A T O R I A S

- A DIOS GRACIAS:

Primeramente por la oportunidad de la vida. Agradeciéndole también la bondad, honestidad, y buena fé, de las personas con que me ha rodeado.

- A MIS PADRES:

AFUORO TOLEDO MAZARIEGOS: Si hay quien durante su vida demuestre que merece un título de Ing. Agrónomo, aparte de ser un gran maestro...
...ese eres tu. Y te lo dedico de todo corazón.

MARGARITA ZÓRIGA DE TOLEDO: Detrás de un gran hombre... Gracias por ser tu mamá, y porque en torno a ti se unen nuestras vidas.

Con todo cariño, respeto y admiración.

- A MI ESPOSA:

Ma. DE LOURDES SANCHEZ DAVILA: Por ser tu quien has puesto todos sus esperanzas e ilusiones, y porque en ello hay una muy grande en ti que nacerá para sellar nuestro amor. Y son también mi motivo y dedicación...
...! Por ustedes !

- A MIS HERMANOS:

FAM. TOLEDO CULEBRO

FAM. CABRERA TOLEDO

FAM. ZÓRIGA CULEBRO

A veces el cariño no se puede decir, pero se siente y eso alimenta mas nuestros corazones y esperanzas. Con el fuerte abrazo y respeto que el nuestro nos une.

LIC. JUAN C. TOLEDO ZONIGA: En los sentimientos recíprocos se alimenta más la confianza, y buscamos en ellos nuestros mejores deseos que nos llenan de alegría al encontrarlos en cada objetivo.

Srita. IRENE TOLEDO ZONIGA: Con todo cariño mi hermana y compañera, quien ha sido nuestra bendición.

- A MIS FAMILIARES:

A toda la familia ZONIGA PALACIOS: En especial a mi abuelita Cruz por sus buenos consejos y deseos, y a mi abuelo Roberto quien pensó en mí hasta en sus últimos momentos. Rosa, Blanca, Esperanza, Sandra, Julio y Juan.

A toda la familia TOLEDO MAZARIEGOS: Especialmente mi abuela Natalia que aunque lejos estamos con ella, y a abuelo TONO y que Dios lo tenga en su gloria.

A las familias: CHACON ZONIGA, CHACON ACUNA, DUQUE GALLEGOS, ESQUINCA ARGUELLO, LOPEZ MARTINEZ. Especialmente tío Alfonso, Marina, Willy, tío Emilio; por confiar en mí, darme apoyos, y no perder ni un momento las esperanzas.

- A MIS AMIGOS:

ING. MARCO A. GONZALES BENAVIDES: Mi hermano de la carrera y gran amigo.

ING. JULIO AREVALO: Parte de mi familia.

ING. JUAN RODRIGUEZ ROBIROSA: Por la misma senda -- fortalecimos una amistad.

I.S.C. ALDO LAYSECA FERNANDEZ: Pocas veces nos complace tener una buena amistad, la tuya complace aún más.

L.A.E. JULIO, Y C. P. JOSE CHONG KUAN: Amigos para hoy y para siempre, gracias por los consejos y confiar en mí.

L.A.E. MARTIN ZONIGA PALACIOS: Además de ser primo, gracias por el apoyo.

- A LA FAMILIA SANCHEZ RAMIREZ:

Especialmente la fam. SANCHEZ DAVILA, por el apoyo comprensión, y ayuda dados al amor de mi vida en los momentos difíciles de mi ausencia. Gracias.

A G R A D E C I M I E N T O S

- A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON:

Por haberme concedido la oportunidad de realizar y culminar mis estudios profesionales en su prestigiada -- institución.

- A LA FACULTAD DE AGRONOMIA:

A su Dirección y personal docente. Principalmente a los ingenieros: Roselio Salinas R., Jesús Ochoa C., y J. Luis Guzmán.

- AL DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA:

Por todos los conocimientos académicos impartidos, y por el soporte material y técnico otorgados para la -- práctica y experimentación. Así también a los ingenieros Manuel e Imelda por la amistad y asesorías técnicas de -- laboratorio.

- A LOS CATEDRATICOS:

Biol. M.C. Luis A. Villarreal G.

Ing. M.C. Hector A. Durán P.

Ph. D. Josué Leos M.

Ing. M. C. Carlos S. Longoria G.

Ing. M.C. Neethali González G.

Ing. M.C. Guillermo Martínez M.

Ing. M.C. J. de Jesús Treviño

Por poseer una excelente y esmerada preparación académica, que sin vanidades ni egoísmos, han transmitido a mis compañeros y a mí, sin otro interés que no haya -- sido el de buscar y motivar la superación personal y --- profesional del futuro ingeniero agrónomo.

- AL ING. FERNANDO CABRIALES:

Por su amistad y por la ayuda desinteresada que --- prestó para dar establecimiento y continuidad al experimento realizado.

- ESPECIALMENTE AL ING. BENJAMIN BAEZ FLORES:

Por sus buenos consejos y amistad, así como la asesoría brindadas en este trabajo. Durante el cual he logrado aprender en él; que los consejos prácticos y objetivos solo los dan las personas con experiencia en los conocimientos de la ciencia, pero que llenan esos conocimientos con humildad.

I N D I C E :

(I) I N T R O D U C C I O N.....	1
(II) R E V I S I O N D E L I T E R A T U R A	
1) A S P E C T O S G E N E R A L E S S O B R E M A L E Z A S Y H E R B I C I D A S	
1.1.- Definición de Maleza.....	4
1.2.- Clasificación de las malas hierbas.....	4
1.3.- Formas comunes de daños por malezas.....	6
1.4.- Definición de Herbicidas.....	9
1.5.- Clasificación de los herbicidas.....	9
1.6.- Selectividad de los herbicidas.....	10
2) E L Z A C A T E J O H N S O N (<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.)	
2.1.- Aspectos benéficos del zacate Johnson....	13
2.2.- El zacate Johnson como maleza.....	13
2.3.- Origen y distribución.....	15
2.4.- Clasificación taxonómica.....	16
2.5.- Descripción morfológica.....	16
2.6.- Condiciones óptimas de clima y suelo....	18
2.7.- Fenología del zacate Johnson.....	20
3) P A R A Q U A T	
3.1.- Características químicas.....	23
3.2.- Toxicidad.....	23
3.3.- Características físicas y aplicación....	23
3.4.- Residualidad.....	24
3.5.- Forma de acción fisiológica.....	25

3.6.-	Selectividad.....	25
3.7.-	Experimentos relacionados.....	26
4)	GLYPHOSATE	
4.1.-	Características químicas y físicas.....	28
4.2.-	Toxicidad.....	28
4.3.-	Características gales. y aplicación.....	29
4.4.-	Selectividad.....	29
4.5.-	Forma de acción fisiológica.....	29
4.6.-	Residualidad.....	30
4.7.-	Experimentos relacionados.....	31
5)	FLUAZIFOP-P-BUTIL	
5.1.-	Características químicas y Físicas.....	32
5.2.-	Toxicidad.....	33
5.3.-	Características gales. y aplicación.....	33
5.4.-	Residualidad.....	34
5.5.-	Forma de acción fisiológica.....	34
5.6.-	Selectividad.....	35
5.7.-	Experimentos relacionados.....	35
(III)	M A T E R I A L E S Y M E T O D O S.....	37
(IV)	R E S U L T A D O S.....	40
(V)	C O N C L U S I O N E S.....	44
(VI)	B I B L I O G R A F I A	46

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

El Zacate Johnson (Sorghum halepense (L.) Pers.) - se encuentra actualmente diseminado y plenamente establecido en la república mexicana. Es un zacate cuya potencialidad de competencia contra los cultivos es muy considerable, además de ser hospedera de plagas y enfermedades primarias; principalmente de gramíneas (maíz, trigo, sorgo, etc.); entre muchas otras. Constantemente provoca pérdidas económicas fuertes destinadas para su control en cada ciclo de cultivo por ser casi imposible su erradicación, debido a su gran capacidad de adaptabilidad y resistencia a las condiciones climáticas y edáficas mas adversas, así -- como a los cambios drásticos de temperatura; aspectos donde los rizomas toman una función principal.

De esta manera el zacate Johnson ha adquirido una importancia sobresaliente como maleza por sus particulares características de ser una planta muy vivaz en su desarrollo vegetativo y en su reproducción; perenne, ampliamente diseminada, que se reproduce por semillas y tambien por rizomas enteros o fraccionados más resistentes aún a las heladas o sequías. Por lo anterior, la sola preparación del terreno y labores de cultivo no son suficientes porque se logra una solución momentánea, pero dejan el problema latente. Todo esto hace más difícil y costosa su prevención debido a que requiere complementarse con el uso de produc-

tos químicos herbicidas, pero es muy positivo al ser usados en la eliminación directa de la planta y a la vez como parte de un manejo de control integrado de plagas y enfermedades.

Se ha estimado que por aspectos puramente de maleza, en donde no se lleve un control efectivo, se reduce en un 20% o hasta un 50% o más la producción del cultivo en cada ciclo.

El empleo de productos químicos herbicidas en la actualidad ha ido en aumento, a la par del desarrollo productivo y tecnificación de las explotaciones agrícolas y ganaderas, en patios industriales y ferroviarios, orillas de carreteras, etc.. El estudio comparativo de los efectos de cada tipo de ellos se hacen necesarios encaminados a conocer cual de ellos puede ser más efectivo, menos riesgosos a la salud animal y humana, sus conveniencias o inconveniencias en su residualidad, y de tal modo: buscar aumentar sus eficiencias mediante el estudio de sus características en sus propiedades físicas, químicas, y de su acción fisiológica, apoyándonos para ello en las bases de la experimentación agrícola.

El objetivo de este trabajo fué evaluar la acción de tres productos herbicidas sobre el zacate Johnson y estudiar sus rizomas. Para esto fueron empleados un producto

cuyo efecto según la recomendación es solamente en la parte aérea y dos traslocables al rizoma. Y conocer así, en base a los resultados obtenidos, cual de ellos o cuales -- son estimativamente más satisfactorios para su control.

En total se tuvieron tres tratamiento mas el testigo y cada uno con siete repeticiones. La dosis empleada para cada tratamiento fué la promedio de la que recomienda cada ~~marca~~ comercial para su producto.

(II) REVISIÓN DE LITERATURA

1) ASPECTOS GENERALES SOBRE MALEZAS Y HERBICIDAS.

1.1.- Definición de Maleza.

El concepto de "Maleza" o "Mala hierba" se ha definido ambigüamente como "--toda planta que es nociva y afecta los intereses del hombre.--". Definición confusa puesto que no todas las plantas llamadas nocivas lo serán -- siempre, e incompleta pues no incluye a las conocidas como benéficas que en cierto tiempo o lugar su presencia podrá ser de efectos negativos.

Así vemos que el zacate Johnson es maleza en todos los cultivos, sin embargo, en muchas zonas ganaderas es -- benéfico y se cultiva como forrajera por su alto valor nutritivo. De la misma manera, el maíz es benéfico pero puede ser maleza si crece en cultivos de leguminosas, solanáceas, cucurbitáceas, etc.. (25)

Por lo anterior, para que cualquier planta sea --- considerada maleza, debe estar determinada por el sitio o lugar en el cual crece o se establece y/o en el momento -- en que aparecen o afectan al cultivo. Por crecer indeseablemente en un sitio, se le expresa como "Una planta fuera de lugar". (17) (27)

1.2.- Clasificación de las malas hierbas.

Por su tipo de hoja pueden ser: De hoja ancha (dicotiledóneas), o de hoja angosta (monocotiledóneas).

Por su consistencia estructural: Herbáceas, leñosas, o semileñosas.

Por su ciclo de desarrollo: Anuales, bianuales, o perennes.

Por su hábito de crecimiento: Erectas, rastreras o postradas. (36)

Tomando en cuenta a las malezas herbáceas y clasificándolas por su ciclo de desarrollo son:

-Anuales: No viven más de un año, germinan, florecen, y dan fruto en el mismo año. El crecimiento es rápido y su vida corta. Ej. Algodón, cereales, etc.

-Bianuales: Alcanzan su completo desarrollo en dos años consecutivos. Germinan en primavera u otoño, pero no florecen ni dan frutos hasta el año siguiente. Ej: La zanahoria silvestre, cardos del género Cirsium, etc.

-Vivaces o perennes: Florecen y producen frutos -- durante varios años consecutivos, además de las semillas -- posee. Generalmente, otros medios de diseminación como son los siguientes:

A) RIZOMAS: Son tallos subterráneos de las plantas que los producen para propagarse y reproducirse de esta manera a cierta distancia de la planta madre. Ej: El cardo (Cirsium arvense), el zacate Johnson (Sorghum halepense), etc.

ESTOLONES: Son tallos largos y rostreros que la planta --- forma a ras de la tierra, y que tienen la capacidad de enraizar en los nudos y producir allí una nueva planta. Ej: La fresa (Ranunculus repens L.)

C) BULBOS: Son tallos cortos, frecuentemente hinchados o recubiertos de escamas, y que puede formar otros bulbos -- que darán origen a nuevas plantas: El ajo silvestre (Allium vineale). Oxalis spp , etc.

D) SOCAS: Son retoños o rebrotes que salen del cuello de -- la raíz, o bien, trozos de raíz de la planta madre. Ej: -- Plántagos, diente de león, etc. (17)

1.3.- Formas comunes de daño por malezas.

Comparando el daño de las malas hierbas con el que causan las enfermedades o plagas, el Departamento de Servicio Agrícola de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos estimó que era mayor, e incluso, reportó que podría ser superior a la suma de las dos.

1.3.1. Competencia por agua y nutrientes de los cultivos:

En caso de deficiencia de humedad, la absorción ejercida por la maleza la hará más crítica. En general si se dispone de riego, una lámina de 25cm. será necesaria -- para poder proporcionarle una de 12cm. al cultivo.

Algunas malezas disponen con mayor eficiencia de los nutrientes que aquellas cultivadas. El girasol necesita 2 veces la cantidad de agua que el maíz para producir la misma cantidad de materia seca. Plantas del género *Cuscuta* absorben directamente los nutrientes de la planta huésped. Una planta de mostaza amarilla necesita dos veces de nitrógeno y ácido fosfórico, y cuatro veces más de agua -- que una planta de avena bien desarrollada. (35)

1.3.2. Competencia por luz:

Las malezas de hoja ancha afectarán a las plantu-- las recién emergidas del cultivo, así también las de hoja angosta con desarrollo bien avanzado, lo que evitará la -- acción fotosintética de los cultivos recién emergidos al -- no recibir éstos los rayos del sol. (36)

1.3.3. Hospederas de plagas y de enfermedades.

Enfermedades fungosas de cultivos se albergan en -- otras plantas: Como "estrellito" (*Stellaria media*) alberga a *Sinchytrium* sp. que ataca al tubérculo de la papa; "Pol-

sa de pastor" (Capsella bursa pastoris) alberga a Albugo sp. que ataca a las mismas crucíferas. (35)

El zacate Johnson es hospedero de la "Mosquita --- midge" (Contarinia sorghicola) y de algunas royas y carbo- nes de las gramíneas. El "Picudo del chile" (Anthonomus eugeni) se hospeda en malezas de hoja ancha y residuos de cultivos.

1.3.4 Daños a animales y al hombre:

Ciertas especies al ser ingeridas por el ganado -- dan mal sabor a la leche y otros productos: Como el "jaro- mado" (Raphanus raphanistrum). "Mala mujer". (Solanum cast- reatum) puede lastimar las patas del ganado.

Otras pueden causar alergias respiratorias : como la "Altamiza" (Ambrosia artemisiifolia) y la "Pata de ga- llo" (Cenodon dactylon) son dos especies muy comunes en -- este aspecto.

También se presentan las que causan las alergias de contacto: "Urticarias" (Urtica sp.) y "acahuatlillo" -- (Simsia sp.). (35)

1.3.5. Aumento del costo de mano de obra y cultivos:

Se requiere más material humano y más áperos de -- de cultivos, aspersoras, quemadores, segadoras, etc.. En -- algunas zonas se emplean máquinas separadoras de semillas

de plantas perjudiciales de los granos de las cosechas para consumo directo, o para venta como semilla certificada. (35)

1.3.6. Gastos en el control en zonas no agrícolas:

Las compañías de Luz, de Teléfonos, los parques industriales, los parques de recreo y diversión, y el gobierno al combatir zacates que invaden las carreteras, etcétera. Todos invierten fuertes sumas de dinero en diversa forma para erradicar o controlar malezas. (27)

1.4.- Definición de Herbicidas.

Es de considerarse la peligrosidad de estos productos para el ser humano, flora y fauna terrestres o acuáticas. Por tal razón deberán ser cuidadosamente seleccionados y administrados, así como darles un manejo apropiado de uso de manera que no intoxiquen la vida animal ni perjudiquen las plantas útiles. (9)

La Weed Science Society of America (W.S.S.A.) define a los herbicidas como "toda sustancia química empleada para matar malezas, o bien interrumpir su ciclo normal de crecimiento. (36)

1.5.- Clasificación de los herbicidas.

Por su estructura química: inorgánicos y orgánicos

Por su acción en la planta: Generales, de amplio espectro, y selectivos.

Por su lugar de aplicación: Al suelo y al follaje.

Por su acción sobre la maleza: De contacto: Requiere del contacto directo con la planta, daña los tejidos. Sistémicos: se aplican al suelo o al follaje y son absorbidos y distribuidos dentro de la planta. Residuales: se aplican al suelo antes de nacer las hierbas o cuando están germinando, luego son absorbidos y destruyen a las plantas.

Por su modo de aplicación: Presiembra: antes de sembrar. Preemergencia: después de la siembra pero antes de la emergencia. Post-emergencia: después de emergido el cultivo.

Por su sistema de aplicación: Total: es a todo el cultivo y las malezas que reciben el herbicida. Dirigida: se aplica entre calles para ahorrar en los gastos del producto. (17) (27)

1.6.- Selectividad de los herbicidas.

La "Selectividad de los herbicidas" se refiere principalmente a que al ser aplicados los estos en una población mixta, habrá una Toxicidad Diferencial a diversas plantas por lo que algunas serán dañadas o destruidas y o-

tras registrarán un daño mínimo o nulo. Este tipo de selectividad está determinada por los siguientes factores:

1.6.1. Diferencias morfológicas:

Refiriéndose al espesor y tipo de cutículas, así como la localización de los puntos de crecimiento, la pubescencia y suavidad de las hojas, y el ángulo en que están dispuestas influyen, en la cantidad y tiempo de retención del producto herbicida en la planta. (8) (17)

1.6.2. Transporte del herbicida:

El transporte del herbicida es de manera apoplástica (por el xilema), o simplástica (por el floema). Al emplear materiales altamente tóxicos o con alta concentración, éstos destruyen o matan las células de la planta rápidamente y dañan las células o tejidos de conducción por lo que el producto no tendrá movimiento en la planta. Así al presentar el xilema una gran proporción de sus células muertas, no retendrán gran contenido de su tejido protoplásmico y el producto no se transportará hacia arriba, - de igual forma ocurrirá con las células del floema y estos no conducirán el herbicida hacia la raíz. (8) (17)

1.6.3 Diferencias fisiológicas:

Los constituyentes químicos de la planta, sus respuestas a los cambios de pH, sus diferencias enzimáticas,

el metabolismo de las células, la permeabilidad y la polaridad, dan respuestas distintas a los herbicidas.

1.E.4. Absorción diferencial:

La absorción diferencial o selectiva, es para los diferencias de susceptibilidad de algunas plantas al herbicida debido a la estructura molecular de la hoja, o a las características físicas de la solución del producto herbicida. (8) (17)

2) EL ZACATE JOHNSON (Sorghum halepense (L.) Pers.)

2.1.- Aspectos benéficos del Zacate Johnson.

En el aspecto ecológico es un buen agente contra la erosión en aquellas zonas en que se encuentra establecido.

Por su valor forrajero es bueno para todas las clases de ganado, pero principalmente para el caballo, es una planta productora de heno. Como las plantas son toscas su mejor calidad de heno se obtiene cortando las plantas en estado de encañado. Su valor forrajero es: <5>

TABLA #1 VALOR FORRAJERO	VERDE	HEÑO
Proteína cruda	3.6%	6.5%
Grasa cruda	8.7%	2.1%
Fibra cruda	7.4%	30.4%
Extracto libre de N ₂	10.5%	43.7%
Cenizas	2.8%	7.4%

2.2.- El Zacate Johnson como maleza.

2.2.1. Toxicidad a animales:

Está comprendida en la categoría de las plantas -- cianogenéticas, porque contienen un glucósido capaz de liberar ácido cianhídrico o ácido prúsico en sus tallos y en sus hojas. El ácido cianhídrico es uno de los venenos más

potentes que se conocen. Es liberado por el glucósido debido a la acción de enzimas existentes en el tejido vegetal. El ácido es absorbido desde el tracto digestivo del animal, donde inhibe las enzimas oxidantes provocando que al no estar recibiendo oxígeno el tejido sobrevenga una asfixia interna.

Estas plantas cianogenéticas producen el ácido en su estado de plántula. También después de las sequías o por la muerte debida a heladas, conservando su peligrosidad durante varios días.

La sobre fertilización con nitrógeno puede elevar hasta 20 veces el contenido del ácido.

Para la banificación del zacate Johnson y eliminar ese peligro se recomienda un secado muy lento y completo.

(3)

2.2.2. Competencia con otros cultivos:

Para los cultivos de sorgo y frijol en la región norte del estado de Tamaulipas puede reducir en un 60% la producción, y en un 40% la producción de maíz y girasol.

Abdue y Whab en 1968 demostraron la presencia de inhibidores alelopáticos tanto en su parte aérea como en sus rizomas, característica que favorece su habilidad competitiva. (28)

2.2.3 Hospedera de plagas y enfermedades:

Es una de las principales hospederas de plagas como lo es la plaga primaria del sorgo (Centurinia sorghicola) "mosquita midge", y de otras de gramíneas principalmente.

También es hospedera de muchas enfermedades importantes como de (Colletotrichum Graminicola) "carbón de la panocha, del "mildió vellosa" (Sclerpsora sorghi), de varios tipos de royes (Puccinia spp.), de Sphaceloteca spp. y de muchas más. (26) (27)

2.3.- Origen y distribución.

Originaria del sur de Europa y Africa. Fue traída de Egipto para ser introducida como planta forrajera por el Gobernador Thomas Means de Carolina del Sur, E.U.A. antes de 1830. El coronel W. Johnson sembró semillas para -- cultivarla intensamente como forrajera en sus tierras cerca del Rio Alabama durante 10 años, tiempo en el cual la -- planta llegó a naturalizarse.

Es una planta ampliamente distribuida en E.U.A. y en el norte y centro México principalmente.

(Alcaráz 1913) citado por (4). Dice que probable--- mente su introducción a la república mexicana fué en 1913 por un agricultor del estado de Nuevo León.

Es muy común localizarlo en regiones cálidas y templadas del mundo, en los terrenos de cultivos, bordes de canales, acequias, orillas de caminos y carreteras, en terrenos poco turbados. (5)

2.4.- Clasificación taxonómica.

Reino:	Vegetal	
Sub-reino:	Embriophyta	
División:	Tracheophyta	
Sub-división	Pteropsida	
Clase:	Angiospermae	
Subclase:	Monocotyledoneae	
Grupo:	Glumiflorae	
Orden:	Graminales	
Familia:	Graminae	
Sub-familia:	Panicoidae	
Tribu:	Andropogoneae	
Género:	Sorghum	
Especie:	<u>S. halepense.</u>	(26)

2.5.- Descripción morfológica de la planta.

Las características principales distintivas del zacate Johnson son las de ser una Gramínea perenne, con rizomas escamposos y espiguillas pareadas, una de las espiguillas es sésil y la otra con estambres y pedicelada. -

La Figura A: Nos muestra las partes vegetativas y reproductivas del zacate Johnson.

2.5.1. Raíces:

Presenta un sistema radical profusamente ramificado o fibroso. Los rizomas son vigorosos, resistentes y penetrantes, presentan manchas púrpuras y escomas en sus nudos. Anatómicamente los rizomas estan constituidos por una gran cantidad de parénquima y ampliamente vascularizados.

(19)

2.5.2. Tallos:

Son erectos en forma de caña, huecos, glabros o -- finamente pubescentes a nivel de los nudos, vigorosos con una altura variable de 50 a 200cm., a veces hasta los 240-cm.. Su grosor puede alcanzar de los 1.15 cm. a los 2.0 - cm.. (18)

2.5.3. Hojas:

Son paralelinerves, dispuestas en dos líneas alternas a lo largo del tallo, usualmente glabras, de 10 a -- 60 cm. de longitud y de 1.2 a 3.8 cm. de ancho, presentan en su base una ligula membranosa. La vena principal es de color blanquecino. (5) (18)

2.5.4. Inflorescencias:

Las inflorescencias son panículas terminales de aspecto piramidal, abiertas, pilosas y de color violáceo, de 15 a 60 cm. de longitud. Del eje principal surgen ramas laterales que cuentan con espiquillas deciduas que se desmenuzan fácilmente cuando maduran. Las espiquillas están dispuestas en pares a excepción de la parte superior de la ramificación donde presenta tres; la central es sésil, ovalada y fértil (bisexual), y más grande que las restantes alcanzando una longitud promedio de 4.0 a 5.5 cm., con glúmrula y pubescencia larga, frecuentemente presenta arista curvada de 10 a 15 mm. de longitud y retorcida en su parte apical. Las espiquillas laterales son pediceladas, delgadas, lanceoladas e infértiles (estaminadas), carecen de arista, y miden de 5.0 a 10.0 mm. de largo. (5)

2.5.5. Fruto:

El fruto es un cariopsis de forma oval, color café rojizo a púrpura brillante, y con una marcación de líneas finas sobre su superficie. Tiene una longitud de 3 mm..

(5) (18)

2.6.- Condiciones óptimas de clima y suelo.

2.6.1. Temperatura:

Es una planta que se caracteriza por su alta resistencia a sequías prolongadas y también a las heladas. (5)

La temperatura para su crecimiento y desarrollo de su sistema aéreo, raíces y rizomas, es de 32°C la óptima. Y para la formación de rizomas tiene una máxima de 40°C y mínima de 15°C. (13) (22)

Para la germinación de las yemas rizomáticas el -- máximo es de 32°C y mínimo de 15°C en el cual sufre completamente su actividad. El óptimo oscila entre los 18°C y los 30°C. La muerte de los rizomas se presenta a los -9°C pero logran sobrevivir si estos están a una profundidad -- mayor o igual a los 20cm. del suelo. (31)

2.6.2 Profundidad y tipo de suelo:

En general es poco exigente en cuanto a suelos con tal de que no sea excesivamente húmedo o pantanoso. (5)

En un suelo migajón-arenoso la producción de rizomas fué casi el doble que en un suelo arcilloso: el 55% de los rizomas se localizaron a 7.5 cm. de profundidad. En un suelo migajón-arenoso-limoso produjo 10% menos de rizomas que en el migajón-arenoso. En un suelo arcilloso el 80% de los rizomas se localizaron a los 7.5 cm. de profundidad.

(20)

La porción subterránea del zacate Johnson se encuentra distribuida en 60% de su cuerpo en un estrato de 0 a 15 cm., 30% en un estrato de 15 a 40 cm.. El total de peso

de la porción subterránea corresponde un 90% para los rizomas y el resto a las raíces. (14)

2.6.3. Fotoperíodo:

Con 12 hrs. de fotoperíodo presenta un crecimiento óptimo a una temperatura de 27°C. En etapas iniciales de desarrollo de esta maleza se presentó un mayor crecimiento con una temperatura de 32°C. (Ingle y Roger) citado por (17)

Con un fotoperíodo de 12 y 13 hrs. es óptimo para el desarrollo de este zacate. (14)

2.7.- Fenología del Zacate Johnson:

El zacate Johnson permanece vivo casi todo el año excepto en el mes de diciembre que es cuando las temperaturas bajan y mueren las partes aéreas de la planta.

Puede germinar en los meses de febrero o emerger de rizomas que en este caso se les llama rizoma primario.

La floración se presenta de Marzo a Noviembre.

La producción de semillas alcanza hasta 80,000 por planta en una estación de crecimiento, con una media de 45% de germinación a los 30 días. Las semillas pueden tener un letargo de más de 100 días con una longevidad de hasta 4 años.

La planta emergerá de los nuevos rizomas que produjo (secundarios), o germinar. Producirán otro rizoma --- (terciario) que será el que permanecerá en la época invernal y que se le conocerá como (primario) al emitir los nuevos rebrotes. (20)

(Mc Whorther 1961) citado por (28): Dice que los rizomas que sirven de almacén de carbohidratos para épocas críticas o para dar origen a nuevos brotes, pueden ser --- producidos por una planta hasta 62.5 m. en 150 días y 8.07 kg. de tales rizomas.

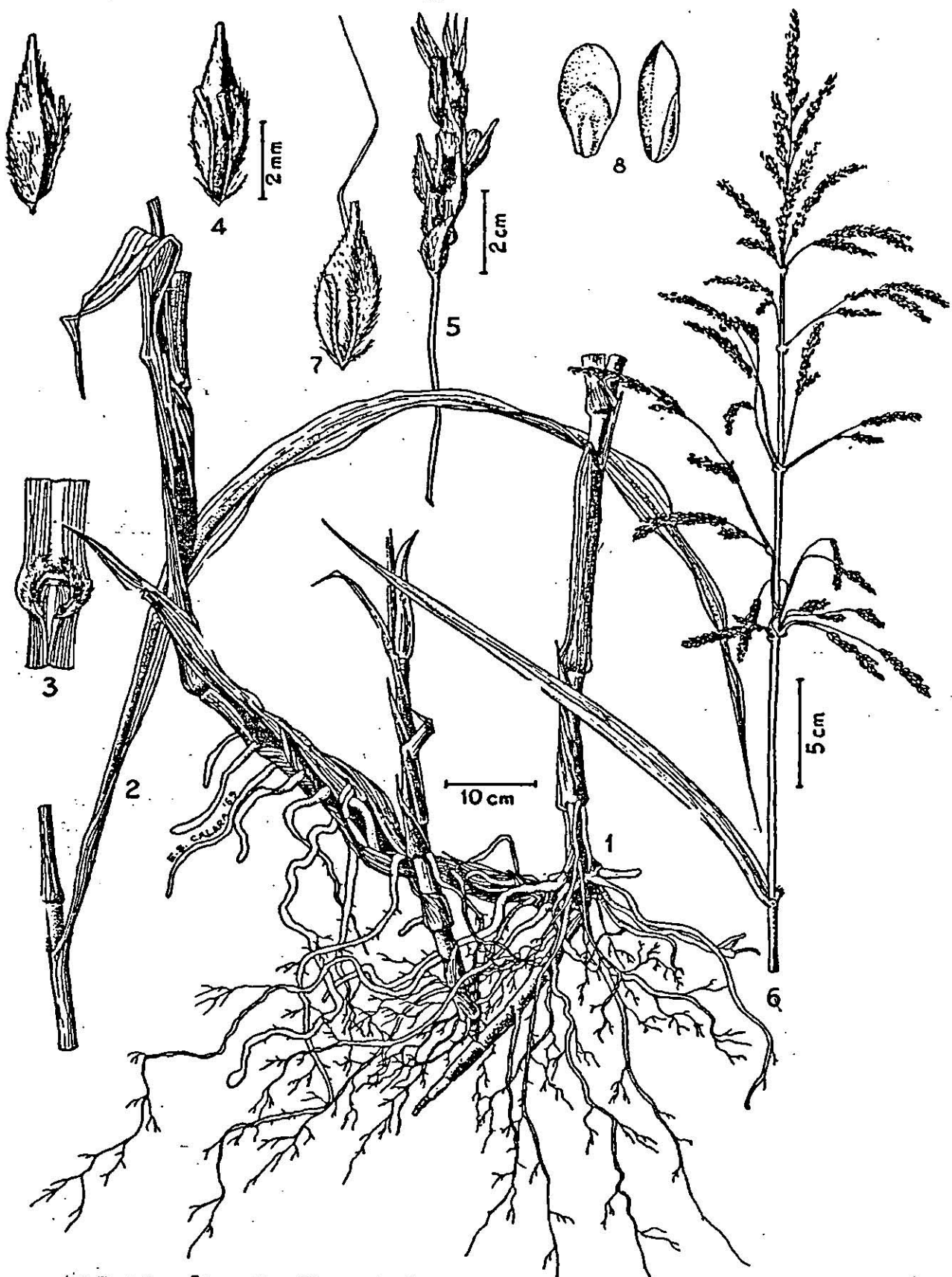


Figura A: Sorghum halepense (L.) Pers. 1.- Habito de crecimiento: 2.- hoja: 3.- Ligula: 4.- Flor: 5.- Espiga: 6.- Panícula: 7.- Espiguilla: 8.- Cariópide en 2 vistas. (Tomado de: World Wordh's Weeds.)

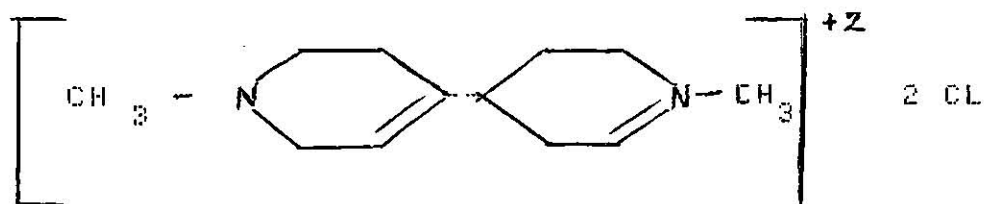
3) P A R A Q U A T

3.1.- Características químicas y físicas.

Nombre químico:

Dicloruro de 1,1-dimetil 4,4 biperidilo

Estructura química:



Nombre comercial:

Ortho Paraquat CL. Chevron Chemical Company

GRANDONE-- I.C.I. América.

3.2.- Toxicidad:

Presenta una alta toxicidad a mamíferos con una dosis oral DL₅₀ a ratas de 120 mg. del ión paraquat por Kg. de peso.

3.3.- Características Generales y forma de aplicación.

Paraquat es un herbicida de amplio espectro, no selectivo, además de su uso contra las malezas se emplea para secar follaje de muchos cultivos para apresurar la cosecha, o para evitar daños por plagas y enfermedades que afecten la cosecha.

Su aplicación es en forma dirigida al follaje, la dosis recomendada es de 1 a 3 lts. por ha.

Es un herbicida muy empleado en la metodología de "Labranza cero" o "Cultivo sin labranza", que consiste en segar la maleza con el producto y dejarla sobre el terreno como capa protectora, o bien, enterrarla junto con los residuos de cosecha. (27)

En algodón se aplica tres días antes de la cosecha para poder facilitarla, y en papa se usa para evitar la -- invasión de virus procedentes de las hojas a los tubércu-- los. En los cultivos de leguminosas o pastos para heno, -- para apresurar la cosecha y conservar la proteína de la -- planta beneficiada. (2)

En aplicaciones al suelo, se recomienda hacerlo en suelo seco al atardecer o cuando se haya incrementado la -- humedad y obscuridad siguientes al tratamiento. (4)

3.4.- Residualidad.

El paraquat no se acumula en el suelo por ser rápidamente inactivado por la absorción catiónica de éste. -- En las dosis recomendadas parece no tener influencia significativa sobre la flora y fauna del suelo y sus funciones como, fijación de nitrógeno, descomposición de materia orgánica y liberación de nutrientes, etc.. Solamente re---

tarda un poco el proceso de nitrificación. (33)

3.5.- Forma de acción fisiológica.

El paraquat se mueve por el gradiente de transpiración a través del xilema. Una vez que el paraquat es absorbido por las hojas, se requiere de luz para que tenga lugar el movimiento en toda la planta, tanto a las hojas jóvenes como a las maduras.

Cuando se emplea una dosis elevada, el daño por contacto es fuerte, quemando drásticamente y se inhibe la entrada del mismo paraquat al xilema. (30)

La acción fitotóxica básica consiste en interrumpir el flujo de electrones en la fotosíntesis, bloqueando el proceso y causando una rápida desecación del follaje. La degradación en la superficie de las hojas fue causada por la descomposición fotoquímica y por el metabolismo propio de la maleza, observándose este efecto durante la luz del día y no habiendo efecto durante la noche. (27)(30)

La luz es importante en la acción del paraquat, con el cual ocurre una fotodescomposición, resultando esto en la reducción de la cantidad de herbicida disponible para la planta cuando hay una alta intensidad luminosa. (7)

3.6.- Selectividad.

Es un producto no selectivo, el tipo de selectividad se basa en la aplicación y manejo que le da el hombre en cultivo de poco riesgo relativo. Por ejemplo el paraquat aplicado en dosis de 2 kg. por ha. en huertas de nogal --- controla eficazmente el zacate Johnson y Cenodon dactylon sin dañar al nogal. (27)

La actividad del paraquat es reducida con el di---camba en cebada únicamente, y formulado con 2,4 -D Amina y MCPA, reducen su fitotoxicidad a la cebada y Avena fatua - en invernadero. (37)

3.7.- Experimentos relacionados.

Trabajando en trigo se encontró que la actividad biológica del producto químico aumenta en cada incremento de humedad ambiental, lo que propició un incremento de la absorción y movimiento del paraquat. Se notaron los mismos efectos en la obscuridad que en la luz, concluyendo que en plantas sometidas a baja humedad del suelo y asociada a la alta humedad relativa hay mayor movimiento del paraquat.

(4)

En trabajos realizados en Gramíneas, se encontró una relación entre la fertilización del suelo y la aplicación de paraquat, demostrando que aquellos cultivos con un nivel de nitrógeno más altos han manifestaron una ma--

por susceptibilidad al paraquat que aquellos con bajos niveles de este elemento, así mismo ocurrió con fósforo, pero no encontrando diferencia en la fitotoxidad a los diferentes niveles de potasio. (33)

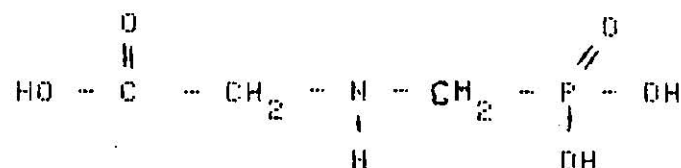
4) G L Y P H O S A T E

4.1.- Características químicas y físicas

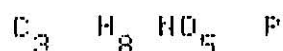
Nombre químico:

N - (Fosfonometil) glicina.

Estructura química:



Fórmula empírica:



Nombre comercial:

FAENA Monsanto

(Round up)

Propiedades físicas:

Es un sólido blanco con solubilidad de 1gr./100 gr de agua a 25°C. la forma líquida equivale a la sal de isopropilamina. Densidad es de .05 gr/cc. cuando es puro. Su punto de ebullición no determinado. (23) (24)

4.2.- Toxicidad.

Relativamente no tóxico para mamíferos, la Dosis -

Dosis media DL₅₀ es de 4900 mg/ kg de peso en ratas.

4.3.- Características generales y forma de aplicación.

Tiene la característica de ser un compuesto altamente sistémico lo que le permite ser absorbido por las malezas y ser transportado por el floema hasta las raíces o rizomas y causarles la muerte. (24)

Generalmente puede haber rebrotes en áreas localizadas, por lo que se recomienda una segunda aplicación. (12)

Preferiblemente emplear las boquillas de abanico, la aplicación es foliar directa a la maleza cuidando de no tocar cultivos adyacentes. Debe haber un lapso de 6 hrs - sin lluvia después de la aplicación para que sea absorbido íntegramente. Si a las 12 hrs. posteriores a la aplicación hay lluvias, deberá repetirse. (1) (24)

4.4.-

4.4.- Selectividad.

Esencialmente no selectivo ya que también es efectivo contra ciertas malezas anuales y perennes de hoja ancha, por lo que solo puede usarse en sitios donde pueda mantenerse retirado de las plantas del sembradio. (27)

4.5.- Forma de acción fisiológica.

En el frijol (Phaseolus vulgaris) interfiere el metabolismo de la tirosina y la fenilalanina, inhibiendo la transpiración de las hojas primarias. (29)

El glyphosate interfiere específicamente con el metabolismo del ácido corísmico en lo que respecta al cambio biosintético de los aminoácidos aromáticos. (27)

La absorción y transporte del Faena en las hojas ocurre al poco tiempo de aplicado, y los síntomas de afectación al follaje (como clorosis general) se presenta desde pocos días de la aplicación, aunque la muerte foliar requiere un tiempo mayor para llegar a los rizomas mas alejados por lo que no debe cortarse el follaje después de la aplicación, ni meter ganado a pastorear en dicha area. (24)

4.7.- Residualidad.

El glyphosate no presenta ningún riesgo residual nocivo, pues al entrar en contacto con el suelo es rápidamente inactivado.

El transporte del glyphosate en el agua de riego no produce efectos desfavorables a los cultivos. Tampoco presenta riesgo residual nocivo en el suelo pues en contacto con este es degradado por microorganismos e inactivado, por lo que no daña cultivos establecidos donde se aplica ni en los posteriores. (32).

4.7.- Experimentos relacionados.

Se demostró que las aplicaciones de glifosate estimulan la germinación de Eleocharis retroflexus, pero se demostró también que no tiene efectos en la germinación de Echinochloa sp. ni en el zacate Johnson. (10)

La aplicación de 0.5 lb/acre de glifosate controla aproximadamente el 80% de zacate Johnson independientemente del estado de crecimiento. (25)

Con glifosate el algodón fué mas afectado a una temperatura de 25°C que de 35°C mientras que el zacate Johnson se controló mejor en lde 35°C. Se demostró además que el aumento en la humedad relativa incrementa la toxicidad del glifosate a los cultivos, así con una dosis de 2 kg. de ingrediente activo por ha. contra Abrus precatorius se a un 95% de H.R. causó una reducción de 90% en el peso fresco de rizomas, mientras que a 55% de H.R. se redujo solo en un 50%. (21)

El sombreo del campo reduce en gran medida la actividad de glifosate. (11)

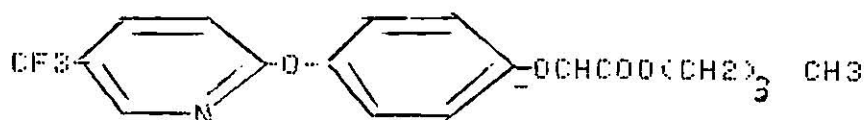
5) F L U Z I F O P - P - BUTIL.

5.1.- Características químicas y físicas.

Nombre químico:

Butil (2-4-(5-Trifluorometil-2-piridiloxi) Fenoxi-Propionato.

Estructura química:



Nombre comercial:

F U S I L A D E

Formula empírica:

C₁₉H₂₀F₃N₀₄ (35)

- Propiedades físicas:

Punto de ebullición, 157°C a 0.5 mm de mercurio; - densidad, 1.22 a 1.23 gr/ cc. a 20°C; presión de vapor, --- 5.5 x 10 Pa (=mm. Hg) a 20°C; solubilidad, soluble en -- agua a razón de 2 ppm a temperatura ambiente y 2% en propilen glicol. Completamente misible en acetona, ciclohexanona, hexano, metano y xileno.

Es estable por 6 meses a 37°C, presenta un peso específico de 0.96 gr./ml. a 20 °C, y un peso molecular de 383 gr./mol. (15)

5.2.- Toxicidad:

Baja toxicidad sistemática aguda a animales de --- sangre caliente. Dosis Letal DL50 para rata por vía oral es de 2925 mg/ kg; conejo por vía cutánea más de 2000 mg. por kg., es moderadamente tóxico para peces y de baja toxicidad a aves y abejas por lo que da seguridad. (2) (15)

5.3.- Características Generales y forma de aplicación.

El fusilade es un herbicida de alta selectividad y gran actividad sobre el control de malezas gramíneas anuales y perennes, incluyendo los cereales adventicios en --- cultivos de hoja ancha, dando amplio margen de seguridad a estas.

Fusilade se recomienda con dosis de aplicación de 2 a 4 lts. / ha.. Las aplicaciones son en forma dirigida esto es, de post-emergencia a la maleza preferentemente en la fase de embuche teniendo la planta una altura de 20-35 cms.. Se recomienda el empleo de boquillas ordinarias de chorro de abanico, de chorro cónico y de impacto, por lo --- cual deberá hacerse el ensayo en blanco respectivo. Además se recomienda agregar un agente tensioactivo no iónico a ---

0.75" de concentración, o sea, 7.5 cc. por lto. de agua. (2)

5.4.- Residualidad.

En invernadero permaneció menos del 10% de fusilade al cabo de tres semanas de aplicado, y menos del 1% a las 21 semanas. En el campo puede persistir su actividad herbicida al cabo de 3 a 6 semanas. (28)

En general el grado de residualidad depende del tipo de suelo, textura, y contenido de materia orgánica.

5.5.- Forma de acción fisiológica.

La planta a controlar absorbe rápidamente el flurofenbutil a través de su superficie foliar y se traslada por el vaso leñoso y el liber, acumulándose en los puntos de crecimiento y tejido meristemático de yemas y nudos. Es transportado de manera simplástida por lo que entra al protoplasma a través de los plasmodesmos hasta llegar al floema, y apoplástidamente difundiéndose por la banda de Caspary hasta llegar al xilema. (8) (28)

El fusilade se metaboliza rápidamente a su ácido libre, que luego es conjugado, observando esto en la planta de soja (Glycine max). (28)

Se sugiere que la acción fisiológica principal del -

fusilade es en la interferencia de la producción de ATP --
(Adenosintrifosfato). (1)

5.6.- Selectividad.

Controlando el zacate Johnson en el cultivo de la
zanahoria, con dosis de 1 kg. de ingrediente activo por --
ha. de Flunzifop-p-butil, no se observó daño alguno sobre
maleza de hoja ancha. (2)

En un experimento sobre el control del zacate ----
Johnson, se encontró que el maíz fué destruido con dosis -
de 0.5 kg. de i. a. /ha.. En plantas de frijol no se ob---
servaron daños con dosis de 0.5 kg. i. a. /ha.. En melón y
girasol con dosis de hasta 1.5 kg i. a. /ha. no presenta--
ron ningún daño, pero sí en frijol presentandose manchas -
cloróticas y achaparramiento de las plantas. (28)

La selectividad del fusilade está basada en el ---
control de las malezas monocotiledóneas y algunas dicoti--
ledóneas herbáceas, principalmente rastreras), dando gran
seguridad en los cultivos de tallos semileñosos y lignifi-
cados. (15) (28)

5.7.- Algunos experimentos relacionados:

Aplicando fusilade en dosis de 1kg. i. a./ha. en
plantas con altura de 20 a 30 cm. de altura de zacate ----

Johnson, se obtuvo un 90-100% de mortalidad hasta la 40.-ª semana, y un 80-95% con dosis de 0.5 kg.. En plantas con alturas de 50 cm. empleando dosis de 0.75 kg. se obtuvo un 40- 5-% de mortalidad al cabo de ese tiempo. (28)

Aplicando fusilade en forma granulada al suelo en presencia en el cultivo de soja, dió un 100, 98 y 77% comparando con un 100, 99 y 92% de control cuando fué aplicado en forma asperjada dirigida. (28)

Con dosis de 0.2 kg. de i. a. /ha. de fusilade, se logró una drástica reducción de la producción de las panículas. (28)

La mayoría de los rizomatosos fueron controlados con aplicaciones sucesivas de 0.42 kg. i. a. /ha. bajo condiciones áridas, y con dosis de 0.28 en regiones semiáridas. (28)

(III) MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este experimento se extrajeron plantas con 10 cm. de altura de Zacate Johnson rizomatosas del área que ocupa el "Campo Agrícola Experimental de la F.A.O.A.N.L.", en Marín, N. L., escogiéndose las que presentaban un rizoma con longitud promedio de 10 cm.

Se sembraron con su propio suelo en bolsas de polietileno negras de 5 kgs., proporcionándole las condiciones apropiadas para su reestablecimiento. Posteriormente se colocaron en un sitio expuesto a las condiciones ambientales para su aclimatación, hasta que estas alcanzaron una altura de 30 cm. para la aplicación de los tratamientos, seleccionando 28 plantas con desarrollo foliar y vigor homogéneos.

Se empleó un diseño básico completamente al azar con 4 tratamientos, cada uno con 7 repeticiones, siendo los tratamientos:

TABLA #1	TRATAMIENTO	DOSES	REPETICIONES
	Testigo	0	7
	Paraquat	2 lt/ha.	7
	Glyphosate	3 lt/ha.	7
	Fluazifop-P-butyl	3 lt/ha.	7

La dosis empleada de cada producto fue la promedio de la recomendada por la marca comercial del mismo.

Se efectuaron las asperciones foliares con aplicadores tipo D-Wilbis con volumen de 500 ml., correspondiéndole 2.8 ml. de producto para las dosis de 3 lt./ha., y 1.86 ml. para la dosis de 2 lt./ha., completando con agua al volumen de 500 ml. utilizando solamente la solución necesaria para un buen mojado de las plantas en cada tratamiento.

Las observaciones diarias para las respuestas en el sistema foliar durante los 25 días, se evaluaron mediante la siguiente escala:

- 0..... Planta sana (30 cm)
- 1..... Reducción de crecimiento.
- 2..... Verde amarillento leve y quemadura de puntas.
- 3..... Enrollamientos leves y amarillo clorótico fuerte en ciertas partes quemado de puntas acentuado.
- 4..... Marchitamiento intenso general.
- 5..... Daño total, completamente decoloradas pero con consistencia presumiblemente recuperable.
- 6..... Muerte total, secas, irrecuperables.

Los daños son: 0=Sana; 1=Muy leve; 2=Leve; 3=Medio
4=Fuerte; 5=Muy fuerte; 6=Muerte.

Para la obtención de % de materia seca (%m.s.) - del rizoma, se extrajeron éstos a los 25 días de la oeli--
ción sin dañarlos y perfectamente lavados se separaron del
del area foliar cortandolos en su base. Se registró su pe-
so en húmedo, se secaron en estufa por 48 hrs. para obte--
ner su peso seco.

(IV) R E S U L T A D O S

Para la observación de los efectos de los herbicidas en el sistema foliar se resume en la figura #2. Que muestra la relación de los días con los grados de daño de cada tratamiento.

Para los resultados del % de materia seca (%m.s.) se concentran en la tabla # 3 donde se muestra además la reducción de materia seca con respecto al testigo.

El testigo logró en su desarrollo al final del experimento una altura de 45 cm. en promedio. Presento un considerable desarrollo en el número de raicillas y un leve crecimiento del rizoma (3 cms. aprox).

PARAQUAT: Dañó rápidamente a la planta, observándose los síntomas de quemado general a las 24 hrs. inmediatas al tratamiento. Sin embargo a los 4 días la planta ya se había recuperado y para el 7o. día presentaba un follaje reestablecido en su desarrollo fisiológico. A los 25 días (al evaluar rizomas) la planta tenía un altura promedio de 30 cm.. Los rizomas con menos raicillas y en general reducido en un 30% y varios rebrotes.

FAENA: Como se observa en la figura #2, el efecto fué más lento, sin embargo, detuvo el desarrollo normal de la planta a partir del 2o. día, y mermando más lentamente.

te en los días posteriores hasta que después del 10 día completó la muerte foliar. Los síntomas iniciales se caracterizaron con una clorosis leve a partir del tercer día acentuándose gradualmente, apareciendo luego ciertos quemados apicales y de algunos bordes de la lámina foliar. Enrollamientos marcados a partir de los días 50. y 60.. El rizoma reducido en un 40% y con uno y dos rebrotes por repetición, inclusive un repetición con tres rebrotes.

FUSILADE: Mostró más tardíamente sus efectos, iniciándolos después del 40.º día con síntomas de clorosis leves. Principalmente se dio una coloración verde fuerte opaca y con enrollamientos leves que se fueron marcando paulatinamente. En el 80. y 90. día presentó puntos irregulares muy marcados de color rojo Púrpura en el tallo y sobre la vena principal de la hoja y sus zonas adyacentes.

% DE MATERIA SECA: Para el análisis de varianza se empleó el diseño completamente al azar. Como los datos originales de materia seca se registran en porcentajes, se transformaron los valores mediante: $\text{Arc-sen } \sqrt{\text{Proporción}}$. Quedando el análisis como lo muestra la tabla #2.

$$H_0: T = 0, \quad H_a: T \neq 0$$

Como $F_{\text{cal}} = 1.411 < F_{\text{tab}} = 3.01$, Se acepta $H_0: T = 0$ y se concluye con un 95% de seguridad que no existe diferencia entre los tratamientos respecto al % de m. s.

TABLA # 2 : ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS BAJO EL DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR CON LOS VALORES REALES TRANSFORMADOS CON: $\arcsen \sqrt{\text{proporción}}$.

MEDIA GENERAL: 25.870.085

FUENTE DE VARIACION		g.l.	S. C.	C. M.	F. CALC.	F. TABL.
Tratamientos	t-1=3	59.59	19.86	1.411	3.01	
Error	t(r-1)=24	337.4209	14.05920			N. S.

TOTAL $tr=28$ 25.267.098 $\alpha=.05$

TABLA # 3 : % DE MATERIA SECA (A), Y % DE REDUCCION (B) POR LOS EFECTOS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL RIZOMA.

TESTIGO	PARAQUAT	GLYPHOSATE	FLUAZIFOP_P_EHTIL
(A) 28.99 %	24.255%	24.5921 %	25.4224%
(B) 100%	-16%	-15.1704%	-8.8568%

(U) C O N C L U C I O N E S

De acuerdo con los resultados estadísticos obtenidos para el % de Materia Seca, se concluye que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Pero la no significancia estadística solo señala una similitud cuantitativa, y a pesar que no se pudo realizar análisis estadístico, algunos de los tratamientos fueron muy eficientes en sus efectos para impedir el rebrote mientras que otros en poco tiempo permitieron la recuperación y el rebrote -- del zacate.

Observando la tabla #3 nos proporciona cierta idea de la tendencia de los efectos, que asociándolos con los -- síntomas visibles en hojas y rizomas, nos hacen suponer lo siguiente:

El PARAQUAT aunque tiene el menor % de m.s., o sea una mayor reducción (con -16%), fué por la no traslocación del producto al rizoma por el quemado drástico de las hojas. Ese 16% de m. s. se consumió en forma de reservas -- para emitir prácticamente una nueva planta, la cual al 25 día ya presentaba un desarrollo normal.

FAENA y FUSILADE por sus características de traslocación, solo redujeron lentamente la actividad metabólica de la planta para poder ser transportados por la misma

el rizoma. Por eso mostraron sus síntomas definitivos más tarde.

El % de m. s. reducido por faena y fusilade supone que fué por su propio efecto por que aunque el rizoma haya tenido mínima actividad para la planta con sus reservas, - si fué afectada su naturaleza bioquímica y estructural.

Faena redujo 15% de m. s. (1 % menos que Paraquat) y aunque Fusilade aparenta menos efectividad (-8.8% m. s.) con apenas el 50% de reducción respecto a Faena, fué el - de mejores resultados en este experimento puesto que sus - rizomas estaban un poco más afectados estructuralmente y - fué el único tratamiento que no presentó rebrotes, aún y - cuando sus efectos definitivos fueron más tardíos, pero si mostró al final sus efectos fisiológicos en el rizoma.

(VI) B I B L I O G R A F I A

- 1.- Ahmadi, M. S. y Haderlie L. 1980. Phytotoxicity of glyphosate and glyphosate + terbutryne at different growth stages. Weed Abstracts. 29 (320).
- 2.- Avendaño U. J. 1986. Evaluación del efecto del compuesto Fluzafop-butil sobre Zacate Johnson en el cultivo de la zanahoria. Tesis ITESM. Monterrey, N. L.
- 3.- Arthur, T. Semple. 1974. Avances en pasturas cultivadas y naturales. 1a. ed. Hemisferio Sur. Argentina pp. 128
- 4.- Brian, R. C. 1966. The effects of atmospheric and soil humidity on the uptake and movement of diquat and paraquat in plants. Weed Research. 7: 292
- 5.- Cantú, B. J. 1989. Gramíneas del Norte de México. Tesis U.A.A.A.N. Torreón, Coah., México. pp. 283-284
- 6.- Cerkauskas, R. F. 1983. Effect of three desiccant herbicides on Soy bean (Glycine max) Seed quality. Weed Abstracts. 32:(42)
- 7.- Coats, G. E., H. R. Funderburk & D. E. Davis. 1966. --- Factors affecting persistence and inactivation of diquat and paraquat. Weed Research. 6: 58-59
- 8.- Crafts, A. y Robbins, W. 1981. Mode of action of herbicides. Mc Graw Hill Book Co. New York.
- 9.- Detron, L. 1967. Los herbicidas y su empleo. ediciones Dikos-tou. Barcelona. pp. 20-23;164;263;328

- 10.- Esley, G. H. & R. D. William 1978. Glyphosate and Paraquat effects on weed seed germination and emergence. Weed Control. 26: 249
- 11.- Evans, D. M. 1972. Field performance of glyphosate derivatives in the control of quackgrass and other perennial weeds. Proc. B. Weed Control Conference. 15: 63
- 12.- Graiser, G. 1980. Boon application glyphosate. (Round up). Weed Abstracts. 31: (15)
- 13.- Horowitz, M. 1972. Early development of Johnson grass. Weed Science. 20: 271-273
- 14.- Horowitz, M. 1974. Competitivity effects on three perennial weeds on young citrus. Weed Abstracts. 23:852
- 15.- I.C.I. 1981. Fluaxifop-p-butyl (FP-009). Technical data Dow Chemical Co., Imperial Chemical Industries Planta - Protection Division.
- 16.- Kawathakar M. P. & Dante V. N. 1977. Chemical control of weed in grape orchard. Weed Abstracts. 26: (76)
- 17.- Klingam C. V Ashton F. 1986. Plantas nocivas. 2a. ed. Limusa. México.
- 18.- Marzzoca, A. 1976. Manual de malezas. Ed. Hemisferio. - Buenos Aires, Argentina. pp. 198-200
- 19.- Mc Whorter, C. G. 1971. Anatomy of Johnsongrass. Weed Science. 19: 385-593

- 20.- Mc Whorter, C. G. 1972. Factors affecting Johnsongrass rhizome production and germination. Weed Science 20:41-
- 21.- Mc Whorter, C. G. 1974. Effect of environment on the -- toxicity of glyphosate to soy beans and Johnsongrass - Weed Science. 22: 118
- 22.- Mc Whorter, C. G. & T. N. Jordan. 1976. The effect of light and temperature on the growth and development of Johnsongrass. Weed Science. 24: 88-91
- 23.- Monsanto 1977. Round up-4 (Glyphosate) Información Técnica. Monsanto Comercial. México.
- 24.- Monsanto 1981. Guide usage. Round up-4
- 25.- Overton, J. R., J. A. Mullins, & L. S. Jeffery. 1973. Response of cotton and Johnsongrass to glyphosate. Proc Soluthern. Weed Science. 26: 1-540
- 26.- Robles, S. R. 1982. Producción de granos y forrajes. 3 3a. edición. Limusa. México. pp. 64-66;147
- 27.- Rojas, G. M. 1984. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorre reguladores. 2a. ed. Limusa. México.
- 28.- Rojas, G. M. y Rosales R. 1981. Experimentación de -- nuevos productos y técnicas para el control del zacate Johnson. II Congreso Internacional de la Ciencia de la Maleza. pp. 431
- 29.- Shamer, D. y Lyon J. L. 1980. Possible mode of action o glyphosate on transpiration. Weed Abs. 29: (246)

- 30.- Slade, P. A. & E. G Bell. 1966. The movement of Paraquat in plants. Weed Research. 6: 158-160;267-274
- 31.- Stoller, E. W. 1977. Differential cold tolerance of quackgrass and Johnsongrass Rhizomes. Weed Science . 25: 348-351
- 32.- Torstenson L.1982. Descomposition of glyphosate in agricultural soils. Weed Abstracts. 3 : (476)
- 33.- Tú, C. M. & W. B. Bollen. 1968. Interaction between Paraquat and microbes in soil Weed Research. 8:38
- 34.- Villarreal, Q. J. 1983. Malezas de Buenavista Coah. 1a ed. U.A.A.A.N. Buenavista Coah. México. pp. 48
- 35.- Villegas y de Gante. 1979. Malezas de la cuenca de México. Publ. 5. Inst. de Ecología A. C. México D.F. ---- pp. 11-12
- 36.- Wilfred W. Robbins, et. al. 1969. Destrucción de malas hierbas. 2a. ed. UTEHA, México D.F.

