

632.95
Ma 11
c1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL

PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

**Ensayo de Tres Productos Herbicidas en Tres
Dosis de Aplicación para el Combate de
Malezas en el Cultivo del Trigo**

(*Triticum aestivum*)

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JULIO ROBERTO MANSYLLA HILL

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA DE

INGENIERO AGRONOMO



Guatemala, Agosto de 1970.

Vertical handwritten text on the left margin, possibly a library or collection identifier.

01
T(138)
C.3

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. RAFAEL CUEVAS DEL CID

Decano:	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Vocal Primero:	Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra
Vocal Segundo:	Ing. Agr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal Tercero:	Lic. Fernando Tirado Barros
Vocal Cuarto:	Br. César A. Molina
Vocal Quinto:	Br. Manuel Del Valle R.
Secretario:	Ing. Agr. René Matheu

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Examinador	Ing. Agr. Mario Martínez
Examinador	Ing. Agr. Marco A. Urizar
Examinador	Lic. Oscar Cerdón
Secretario	Ing. Agr. Fernando Luna

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

Guatemala, 20 de julio de 1970

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. René Castañeda Paz.
Presente.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para comunicarle que he asesorado al Br. Julio Roberto Mansylla Hill y tenido bajo consideración su trabajo de tesis titulado:

"ENSAYO DE TRES PRODUCTOS HERBICIDAS EN TRES DOSIS DE APLICACION PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL TRIGO (*Triticum aestivum*)".

Al haber concluido dicho trabajo para optar el título de INGENIERO AGRONOMO, considero que reúne los requisitos para su aprobación y que constituye un valioso aporte a la triticultura del país.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para suscribirme del señor Decano deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
Asesor.

DEDICO ESTE ACTO

- A DIOS TODOPODEROSO
- A MIS PADRES
- A MI ESPOSA
- A MIS HERMANOS
- A MI HIJO
- A MIS PADRES POLITICOS
- A MI PATRIA GUATEMALA,

DEDICO ESTA TESIS

**A: MARICELA MI
ESPOSA.**

AGRADECIMIENTO

Deseo patentizar mi especial agradecimiento a la Compañía Monsanto-Centro América (Guatemala), S. A., por su amplio sentido de colaboración y gran ayuda que me brindó para realizar este trabajo. Tengo además que expresarle mi gratitud al Ing. Edgar Leonel Ibarra por sus valiosas sugerencias y asesoría en este trabajo de Tesis.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
B. BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con lo que establecen los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestro alto criterio y consideración el trabajo de tesis que se intitula:

ENSAYO DE TRES PRODUCTOS HERBICIDAS EN TRES DOSIS DE APLICACION PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL TRIGO (*Triticum aestivum*).

Al presentarlo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas espero que merezca vuestra aprobación.

Sin otro particular, me complace suscribirme de vosotros, deferentemente,

Julio Roberto Mansylla Hill

CONTENIDO

1. RECONOCIMIENTO
2. INTRODUCCION
3. REVISION DE LITERATURA
4. MATERIALES Y METODOS
5. RESULTADOS Y DISCUSION
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
7. RESUMEN
8. BIBLIOGRAFIA

lezas por medio de herbicidas pre-emergentes que controlen adecuadamente especies de malas hierbas, tanto de hoja ancha como gramíneas, que compiten con el cultivo por espacio, aire, agua, luz y nutrimentos; lo que trae como consecuencia una considerable baja en los rendimientos.

Las prácticas actuales para el combate de malas hierbas no son satisfactorias, y en la mayoría de los casos son anti-económicas y poco eficaces, por sus sistemas manuales y utilización de equipo inadecuado. Esto hace más que necesaria, la aplicación de nuevas técnicas que vengan a solucionar en forma adecuada estos graves problemas, para lo cual se pretende contribuir mediante el presente trabajo.

La zona donde se realizó el experimento es característica por sus problemas de malezas, que han dificultado grandemente el desarrollo adecuado de las plantaciones de trigo; por tal razón considero que los resultados obtenidos son representativos para la zona.

Si la información contenida en este trabajo es de alguna utilidad y beneficio para los agricultores, se habrá cumplido con el único propósito del mismo.

INTRODUCCION

Los países en desarrollo se enfrentan a uno de los problemas más serios que actualmente amenazan a la humanidad: Tasas de natalidad que superan la producción de alimentos. Como consecuencia de esto, existe hambre y desnutrición en nuestros pueblos.

La respuesta inmediata para solucionar estos graves problemas, consiste en desarrollar una agricultura sobre bases científicas y técnicas modernas de producción en cada uno de estos países.

La agricultura guatemalteca se encuentra hoy en una etapa inicial de evolución y cambio debido a los constantes trabajos de investigación, y a la importación de nuevas técnicas.

El desarrollo del cultivo del trigo en el altiplano del país, ha demostrado que es una solución a los problemas alimenticios, y una fuente de explotación adecuada para el progreso de los habitantes del lugar.

Desafortunadamente, no toda la técnica disponible se encuentra al alcance de los agricultores, y aún quedan muchos trabajos de experimentación por hacer, para que el éxito del cultivo sea completo.

El presente trabajo tiene como primordial objetivo ayudar a proporcionar información referente al control de ma-

en un margen o porcentaje apreciable. Las malezas compiten con el cultivo y le restan espacio, nutrimentos, luz solar y perjudican grandemente la calidad de la cosecha. La supresión de estas malezas, por medio de la aplicación de productos químicos, es uno de los más grandes adelantos logrados hasta ahora por el hombre para producir cultivos económicamente rentables (3).

El exterminio de las malas hierbas no es tarea fácil, y la dificultad se debe a una serie de cualidades y circunstancias especiales que se describen a continuación: Las semillas de las malezas son de gran vitalidad, la que conservan durante mucho tiempo; cada planta, dependiendo de la especie, produce gran cantidad de semillas (algunas varios miles); también favorece el incremento de malezas, el hecho de que su ciclo vegetativo, muchas veces, sea menor al del cultivo que invade; algunas especies se reproducen con mayor facilidad en forma vegetativa, por semillas y bulbos (4).

Un control eficaz y económico en la lucha contra las malas hierbas, depende de varios factores: a) Hay necesidad de tener un amplio conocimiento de las plantas que se van a combatir y b) No se debe tomar como un problema individual de una finca o agricultor, sino que exige organizar en común las medidas de control a usarse (5).

Las malezas pueden clasificarse en anuales, bienales y vivaces, según sea el tiempo que necesitan para completar su ciclo vegetativo.

Las anuales se desarrollan, dan flores y fructifican en un solo período; y se reproducen únicamente por semilla. Para un acertado combate bastará con interrumpir el ciclo. Las bienales son iguales a las anteriores, con la variante de que necesitan dos períodos que generalmente son dos años para su desarrollo. Las malezas perennes o vivaces tienen una mayor propagación, pues la hacen por rizomas, raíces, partes vegetales y semillas (5).

Entre las principales especies que predominan en el área donde se efectuó el ensayo, están, en orden correlativo de importancia las que detallamos a continuación. Según

REVISION DE LITERATURA

El inicio del cultivo del trigo en Guatemala se remonta a los principios del Siglo XVII. Por la importancia del mismo, y la necesidad que existe, el área ha sido aumentada año tras año, llegando ya en el año de 1966 a 15,600 hectáreas, según un informe de la Gremial Nacional de Trigueros (1). En este mismo informe se lee que los rendimientos de esa superficie están muy por debajo de lo que podrían ser. La razón por la cual esto sucede se debe a que toda la técnica disponible no es usada adecuadamente.

El uso y aplicación de productos como herbicidas e insecticidas en el cultivo de trigo en Guatemala no se acostumbra en la totalidad de las plantaciones. La razón principal es el desconocimiento por parte de los agricultores de los usos, beneficios y ayuda que productos como los mencionados pueden brindarles. Otro factor limitante, para el desarrollo de estas técnicas son los de índole económica que atraviesa la mayoría de los agricultores (1).

Se desconoce la magnitud de los daños ocasionados al trigo por las malezas en Guatemala. Conservadoramente se estima que las pérdidas, por año, ocasionadas por malas hierbas en los Estados Unidos son de \$3,000,000,000 (Tres Mil Millones de Dólares (2)). Esta cifra es mayor que la del daño que causan las enfermedades y plagas en toda la agricultura en ese país.

Para que un cultivo sea económicamente rentable, es necesario que la producción supere la inversión financiera

trucción de las malezas susceptibles dentro de los cultivos tolerantes, sin que éstos reciban daño alguno (2).

✓ Los herbicidas según sus funciones específicas pueden aplicarse al follaje de las plantas o en el suelo. Los efectos químicos del producto pueden actuar por contacto o por translocación. El éxito al aplicar un herbicida consiste en que ésta se haga oportunamente y sincronizada con la fase de desarrollo del cultivo y malezas. La aplicación según la índole del cultivo puede ser antes de que las malezas y el cultivo hayan emergido, o sea como pre-emergente, y después de la emergencia, o sea, como post emergente (3).

✓ De los factores que más influyen en el éxito de un herbicida, es el del nivel o relación de los carbohidratos que existen en las malezas, el más importante. Por otra parte, muchos de los factores ambientales alteran el efecto de los herbicidas porque modifican la cantidad o la distribución de los carbohidratos en la planta (3).

El uso equivocado o descuidado de los herbicidas puede hacerlos inútiles o aun peligrosos; su uso adecuado requiere cuidados y seguir correctamente las instrucciones del fabricante (6).

En relación a los productos usados en esta prueba, se recopiló la siguiente información de los boletines técnicos de la Compañía Monsanto.

Según dichos boletines (13), la actividad del herbicida Lazo, observada en ensayos en diversos lugares indica que los siguientes cultivos toleraron al producto: Soja, Maíz, Cebolla, Trigo, Maní, Algodón, Cártamo, Frijol, Habas y plantas de la familia de las crucíferas. Las dosis de aplicación han sido desde 0.5 hasta 4.0 kilos (i. a.*) por hectárea. Para el control de malezas en el trigo, se ensayaron dosis de 0.5 a 1.0 kilos (i. a.) por hectárea, con las cuales se logró tener buenos controles en especies de gramíneas, como Bro-

* (i. a.) = ingrediente activo.

mus sp. En los boletines también se recomienda para ensayos futuros probar dosis que vayan desde 0.5 a 1.5 kilos (i a) por hectárea.

Para el producto CP-52223, otro informe de la Compañía Monsanto (12) nos proporciona los siguientes datos: en aplicaciones pre-emergentes de este producto a dosis de 1.6 a 3.0 libras de ingrediente activo por acre para el control de malas hierbas en el trigo, los resultados en Willamette Valley, U. S. A. son halagadores, ya que en plantaciones comerciales de extensión considerable, se han obtenido resultados de control de 80 a 95% en Ryegrass (*Lolium multiflorum*). De acuerdo con los resultados obtenidos, se cree que la dosis de 2.0 libras de ingrediente activo por acre será la comercialmente recomendada.

En los Estados de Washington y Oregón, el CP-52223 a una dosis de 2.0 libras de ingrediente activo por acre aplicado como pre-emergente en el trigo dio un control de 60 a 95% en Cheatgrass (*Bromus tectorum gramineae*), y por otro lado, el control de malezas de hoja ancha fue, de bueno a excelente. El CP-52223 tiene un alto grado de éxito potencial en esos mercados, por esta razón, los esfuerzos para su desarrollo estarán dirigidos a comercializarlo en el año de 1972 (12).

En el resumen de la Universidad de Utah, U. S. A. de 1969 (11) sobre sus experimentos para el control de malas hierbas se encuentra la siguiente información respecto al producto CP-52223: En aplicaciones en el trigo de invierno en Utah se probaron dosis pre-emergentes de 1.0 a 1.5 libras por hectárea. Los controles obtenidos sobre Prickly Lettuce (*compositae*) y Doway Brome (*graminae*) fueron de 82-90%. También en el mismo resumen encontramos que en la localidad de Petersboro, Utah, evaluaron el producto en dosis de 1.0 a 2.0 libras por acre, obteniendo un control de 68-77% en Snoweed (*euforbiacea*) y de 81-78% en Bur But-tercup (*compositae*).

El Avadex-BW en aplicaciones de post-emergencia en trigo para controlar malezas como la avena silvestre, fue necesario ensayar varias dosis. Las que mejor resultado proporcionaron fueron las de 1.00-1.25-1.50-2.50 de ingrediente activo por acre. Con estas dosis se obtuvieron controles de 80 a 95%. Los ensayos fueron llevados a cabo en Estados Unidos (12).

MATERIALES Y METODOS

La descripción de la localización, los materiales y las técnicas usadas para desarrollar este trabajo se detallan a continuación:

LOCALIZACION:

La finca donde se ubicó el experimento se llama "DOÑA MARIA LA EMBAULADA" y está localizada en el Municipio de San Lucas, Sacatepéquez, Departamento de Sacatepéquez; y tiene las siguientes características geográficas: (10)

Latitud Norte	14° 33'
Longitud Oeste	90° 40'
Zona Ecológica	Bosque húmedo montano bajo
Altitud	1,800 metros
Precipitación promedio anual	1,787 mm.
Temperatura promedio anual	17.9° C.
Humedad relativa promedio anual	80%

SUELOS:

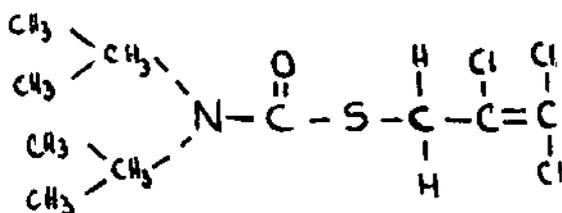
Los suelos de la finca donde se efectuó el experimento, según el estudio de Simmons et-Al(q) corresponden a la se-

rie Cauqué. Esta serie tiene suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea, firme y gruesa.

El perfil del suelo es franco y en el suelo superficial, a una profundidad alrededor de 15 cms.; la textura es franca o franco-arcillo-arenoso, es friable, de color café muy oscuro. La estructura es granular, fina y la reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.

M A T E R I A L E S

Avadex BW (7): El nombre común del producto activo es Triallate. Su fórmula molecular $C_{10}H_9Cl_3NOS$



Peso Molecular 304.7.

Solubilidad 25° C. en acetona, eter etílico, alcohol, heptane, agua.

Actúa sobre varias malezas, especialmente sobre la avena silvestre (avena fatua).

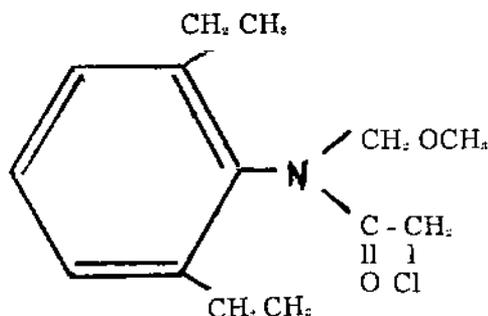
Su comportamiento fisiológico y bioquímico es el siguiente:

- a) Es absorbido principalmente por el coleoptilo de la avena silvestre;
- b) Es más tóxico durante los estados de división celular.

CP-52223: Este es un herbicida pre-emergente que la Compañía Monsanto tiene en vías de experimentación en

muchos países del mundo. Su futuro dependerá únicamente del éxito que estas pruebas puedan tener.

LAZO (13):



La fórmula molecular es 2-Choloro-2', 6'-diethyl-N-(Methoxymethyl) Acetanilide.

Es soluble en: Eter, acetona, benceno, cloroformo, etanol, acetato etílico.

La LD-50 oral para ratas macho y hembra 1,200 $\frac{\text{Miligramos}}{\text{Kilogramo}}$ y se clasifica como ligeramente tóxico por ingestión oral. La dosis letal mínima mediante absorción cutánea es más de 2,000 miligramos por kilogramo. El compuesto se clasifica como un irritante muy ligero de la piel y causa irritación ligera en los ojos.

USO: Actúa sobre la mayoría de gramíneas anuales y ciertas malezas de hoja ancha. Después de aplicado este producto se descompone poco a poco en el suelo, pudiéndose hacer siembras de cualquier otro cultivo a los 3 meses sin ningún peligro de fitotoxicidad.

APLICACION: Este producto viene como concentrado emulsionable y debe aplicarse en forma de rocío o aspersión como pre-emergente. El suelo debe estar bien preparado, mullido libre de terrones y sin que exista emergencia de malezas ni residuos de vegetación. Alguna humedad en el suelo, o lluvia, son necesarios para activar el Lazo. Se obtendrán mejores controles cuando esto suceda en los 10 días después de la aplicación.

Equipo: Para aplicar los herbicidas usamos una bomba manual pulverizadora de CO² (CO² Plot Sprayer) que trabajó a una presión constante de 30 PSI; las boquillas fueron TEE-JET 8004.

Los productos anteriormente descritos son fabricados por Monsanto Agricultural Division-USA y son distribuidos en Centro América por Monsanto Centro América, S. A.

M E T O D O S :

La tarea inicial fue seleccionar el terreno donde se implantaría el ensayo, para lo cual se escogió un campo que tenía una fuerte infestación de malezas donde predominaban: Flor Amarilla (*Melampodium* y *Bidens* sp.) y Mozote (*Bidens* sp). El objetivo al seleccionar un campo así, era para que los datos en cuanto al control de malezas por los productos a probar fueran más notorios. Por esta condición, para preparar el suelo fue necesario primero pasar el arado y luego 4 veces la rastra. Con ello se preparó el suelo adecuadamente, a manera de no dejar ningún residuo de malezas que pudiera dificultar el trabajo y evaluación del producto. Seguidamente se procedió al diseño y medición de las parcelas, las que tuvieron un área de 120 mts.² cada una, dejando a la vez una calle de 1 m. de ancho entre cada parcela y cada repetición.

Con anterioridad se había sacado muestras de suelo para que fueran analizadas por el Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura. Al tener los resultados correspondientes, el Departamento de Suelos recomendó una fertilización al voleo, antes de la siembra con la fórmula 12-24-12, a una dosis de 3 qq. por manzana y posteriormente, a los 25 días 1 qq. de Urea (46% de nitrógeno), también al voleo.

El día 1o. de octubre, teniendo el suelo ya preparado, y habiendo fertilizado todas las parcelas, se les asignó a cada una el producto y dosis que les correspondería. A las parcelas en las que se aplicaría Avadex-BW, fue necesario hacerlo antes de la siembra, ya que este producto debe in-

corporarse al suelo 3-4 pulgadas, antes de la siembra, siguiendo con esto las instrucciones de la casa productora.

En la misma fecha se procedió a la siembra en todas las parcelas, utilizando la variedad Xelajú 66 que distribuye la Gremial Nacional de Trigueros. La siembra se efectuó a mano al chorro, en surcos separados entre sí 14 pulgadas. La cantidad de semilla que se utilizó en cada parcela fue un equivalente de 3 qq. por manzana. La forma en que se realizaron las lecturas para la evaluación del grado de control, consistió en seleccionar al azar, en cada parcela, un metro cuadrado. Allí se contaron todas las malezas existentes, las cuales se arrancaban una por una para mayor precisión. Las lecturas se comenzaron 15 días después de la aplicación del producto, o sea, el 15 de octubre. Posteriormente se efectuaron otras lecturas a los 25, 35 y 45 días; además de las lecturas de control de malezas, también se tomó nota de signos de fitotoxicidad que se manifestó en el trigo, como consecuencia de alguna dosis y producto.

El diseño experimental que se eligió fue el de bloques al azar, con 3 repeticiones:

TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES: Los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

Lote No.	Producto	Dosificación	Otros datos
1	CP-52223	1.75 Lbs/Mz.	
2	CP-52223	3.50 Lbs/Mz.	
3	CP-52223	5.00 Lbs/Mz.	
4	Avadex-BW	4.00 Lbs/Mz.	Incorporado al suelo
5	Avadex-BW	5.00 Lbs/Mz.	" " "
6	Avadex-BW	2.00 Lts/Mz.	" " "
7	Testigo		
8	Testigo		
9	Lazo	1.50 Lts/Mz.	
10	Lazo	2.00 Lts/Mz.	
11	Lazo	2.50 Lts/Mz.	

RESULTADOS Y DISCUSION

Las determinaciones de los efectos de los tratamientos se registraron por conteo de malas hierbas y apreciaciones visuales del grado de control y fitotoxicidad a intervalos regulares, dichas apreciaciones se muestran en el Cuadro No. 1.

En el cuadro mencionado se puede observar que los tratamientos que acusaron mejor control según las apreciaciones visuales fueron:

- CP 52223 — 3.50 Lbs. — Lazo 1.50 Lbs.
- CP 52223 — 1.75 Lbs. — Lazo 2.00 Lbs.
- CP 52223 — 5.00 Lbs. — Lazo 2.50 Lbs.

La realización del conteo de las especies se efectuó en forma detallada, separando las cifras correspondientes a las especies de maleza que fue posible determinar y dicha información se muestra en el Cuadro No. 2.

En dicho cuadro se muestra el número de plantas por muestra y a la vez el porcentaje de control observado en cada tratamiento; esto nos provee la información tendiente a establecer que dentro de las especies, la Flor Amarilla (*Melampus* y *Bidens* sp.: Compositae) y Mozote (*Bidens* especie: Compositae) son las hierbas más abundantes, por lo tanto, el análisis estadístico para establecer diferencias entre tratamientos se efectuó con respecto al control observado en estas dos especies en particular. El número medio de plantas por muestra de estas especies que fuera observado se encuentra en el Cuadro No. 3.

En el cuadro mencionado se puede apreciar que las especies fueron menos abundantes en los tratamientos siguientes:

CP—52223 — 2.50 Lbs. — Lazo 1.50 Lbs.

CP—52223 — 1.75 Lbs. — Lazo 2.00 Lbs.

CP—52223 — 5.00 Lbs. — Lazo 2.50 Lbs.

Que son los mismos tratamientos que acusaron mejor control, según las apreciaciones visuales.

Asimismo, el Gráfico No. 1 ilustra el efecto de los tratamientos sobre las especies de malezas.

Los resultados de análisis estadístico se muestran en el Cuadro No. 4, habiéndose encontrado que, en general, hay diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, con respecto a la población de Flor Amarilla y Mozote en las parcelas tratadas, cualquiera que haya sido la época de observación. Una comparación subsiguiente entre tratamientos, según el método de amplitudes múltiples de Duncan que se muestra en el Cuadro No. 5, indica que en general, todos los tratamientos con herbicidas fueron superiores a los testigos (sin tratamiento). Además de ello, entre los herbicidas hay diferencias estadísticamente significativas; pudiéndose apreciar que, en el grupo que incluye las 3 dosis de Lazo (1.50, 2.00 y 2.50 Lbs.), así como las 3 dosis del producto experimental: CP—52223 (1.75, 3.50 y 5.00 Lbs.) no hay diferencia estadísticamente significativa; pero dicho grupo fue el de efecto fiticida más favorable, por ser el que acusa una población significativamente menor de Flor Amarilla y Mozote. También no se observaron diferencias significativas entre las tres dosificaciones de Avadex-BW (2.00 Lts., 4.00 y 5.00 Lbs.); pero este producto tuvo en general un efecto menos favorable que Lazo y CP—52223, los cuales acusaron el mejor control.

CUADRO No. 1

APRECIACIONES VISUALES DEL CONTROL Y CONTEO DE MALAS HIERBAS EN LOS TRATAMIENTOS Y FECHAS QUE SE INDICAN:

Tratamientos	15- 10- 69		25- 10- 69		Evaluación Fitotoxicidad
	Apreciación	% Miles/Mz.	Apreciación	% Miles/Mz.	
CP 3.50 Lbs.	Buen Control	76 301	Control Exc.	81 245	Daño Ligero
CP 1.75 Lbs.	Control Mod.	65 441	Buen Control	75 294	Daño Ligero
CP 5.00 Lbs.	Control Mod.	67 420	Buen Control	77 350	Daño Ligero
Lazo 1.50 Lbs.	Buen Control	76 308	Control Mod.	78 350	Daño moderado
Lazo 2.00 Lbs.	Control Mod.	67 413	Control Mod.	69 392	Daño moderado
Lazo 2.50 Lbs.	Buen Control	76 301	Buen Control	79 266	Daño severo
Avadex 2.00 Lts.	Control Lig.	61 397	Control Lig.	41 749	Daño Ligero
Avadex 4.00 Lbs.	Control Lig.	66 427	Control Mod.	60 504	Daño Ligero
Avadex 5.00 Lbs.	Control Lig.	50 630	Control Mod.	48 658	Daño moderado
Testigos X	Ningún Cont.	1,260	Ningún Cont.	1,260	Ningún daño
	3- 11- 69		13- 11- 69		
CP 3.50 Lbs.	Control Mod.	71 434	Control Lig.	64 497	
CP 1.75 Lbs.	Control Mod.	60 602	Control Mod.	64 497	
CP 5.00 Lbs.	Control Mod.	64 539	Control Mod.	66 518	
Lazo 1.50 Lbs.	Control Lig.	66 511	Control Lig.	63 560	
Lazo 2.00 Lbs.	Control Mod.	68 490	Control Lig.	66 511	
Lazo 2.50 Lbs.	Control Lig.	62 581	Control Mod.	70 462	
Avadex 2.00 Lts.	Control Lig.	51 741	Control Lig.	49 770	
Avadex 4.00 Lbs.	Control Lig.	64 546	Control Lig.	63 567	
Avadex 5.00 Lbs.	Control Lig.	53 714	Control Lig.	58 644	
Testigos X	Ningún Cont.	1,512	Ningún Cont.	1,513	

CUADRO No. 2

NUMERO DE PLANTAS POR MUESTRA, EN LOS TRATAMIENTOS Y FECHAS QUE SE INDICAN

RECUENTOS DE MALAS HIERBAS EN 3 METROS ² Y PORCENTAJE DE CONTROL																																		
TRATAMIENTOS	16-10-69								23-10-69								3-11-69								12-11-69									
	Flor Amarilla		Hierba de pollo		Mozote		Gramíneas		Flor Amarilla		Hierba de pollo		Mozote		Gramíneas		Flor Amarilla		Hierba de pollo		Mozote		Gramíneas		Flor Amarilla		Hierba de pollo		Mozote		Gramíneas		TOTAL	
CP	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
CP 3.50	37	68	4	90	1	95	1	88	30	75	1	97	3	81	1	90	38	66	17	69	5	88	2	75	59	54	6	91	4	86	2	70	211	73
CP 1.75	47	60	8	79	4	78	4	50	30	75	4	89	4	75	4	60	47	58	25	54	12	72	2	75	50	61	12	77	7	75	2	70	262	67
CP 5.00	40	66	12	69	4	78	4	50	25	79	9	75	6	63	1	90	37	67	24	56	12	72	4	50	47	64	16	70	10	65	1	85	252	68
Lazo 1.50	30	74	3	92	9	50	2	75	38	68	4	89	7	66	1	90	55	51	16	70	9	79	3	63	54	58	15	72	8	72	3	50	257	68
Lazo 2.00	40	66	7	82	6	33	6	25	46	61	3	92	4	75	3	70	33	66	28	48	3	93	1	88	54	58	11	79	5	82	3	50	258	68
Lazo 2.50	34	71	5	87	3	83	1	88	32	73	1	97	3	81	2	80	49	56	16	70	17	61	1	88	52	60	8	85	4	86	2	70	230	71
Avadex 2	55	53	9	86	5	72	2	75	69	42	16	66	14	13	8	20	53	52	38	30	15	65	1	88	64	50	25	53	17	39	4	66	395	50
Avadex 4	52	55	3	92	3	83	3	63	45	62	16	66	9	44	2	80	49	56	16	70	10	77	3	63	67	33	8	85	3	89	3	50	292	63
Avadex 5	61	47	19	81	9	50	1	88	52	66	29	20	9	44	4	60	67	40	24	56	9	79	2	75	64	50	13	90	14	50	1	85	378	52
Testigo	116	100	38	100	18	0	8	0	118	0	36	0	16	10	10	0	111	0	54	0	43	0	8	0	129	0	53	0	28	0	6	0	792	0

CUADRO No. 3

NUMERO DE PLANTAS POR MUESTRA (3 M²) DE FLOR AMARILLA Y MOZOTE, EN LOS TRATAMIENTOS Y DIAS DESPUES DE LA APLICACION QUE SE INDICA:

FLOR AMARILLA					MOZOTE						
Tratamiento		D I A S				Tratamiento		D I A S			
		15	25	35	45			15	25	35	45
CP-52223	1	46.6	27.6	42.8	49.6	CP-52223	1	3.5	2.3	10.5	4.6
CP-52223	2	39.1	29.4	35.7	56.5	CP-52223	2	2.0	2.8	5.5	2.9
CP-52223	3	48.4	24.9	33.6	46.2	CP-52223	3	2.9	4.4	3.7	5.9
Avadex BW	4	50.6	43.8	68.5	60.6	Avadex BW	4	3.1	8.4	6.8	5.1
Avadex BW	5	64.0	50.8	49.6	59.8	Avadex BW	5	6.1	3.5	9.1	5.2
Avadex BW	6	55.1	66.5	53.2	62.9	Avadex BW	6	3.9	10.0	1.3	17.2
Lazo	9	29.4	37.1	44.8	50.8	Lazo	9	3.4	5.2	8.3	9.1
Lazo	10	38.3	46.6	39.5	61.6	Lazo	10	4.1	6.5	2.8	5.2
Lazo	11	31.1	28.6	46.4	51.1	Lazo	11	4.6	1.8	9.7	2.2
Testigo	7	153.1	95.0	118.3	155.8	Testigo	7	19.7	18.4	24.7	29.5
Testigo	8	103.2	141.2	106.5	106.6	Testigo	8	12.3	10.0	80.0	24.5

CUADRO No. 4

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS CONTEOS DE FLOR AMARILLA Y MOZOTE, EN BASE A LA TRANSFORMACION LOGARITMICA

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	"P"
TOTAL	131	7.63		
Repeticiones	2	0.09	0.045	2.05
Epoas	3	0.41	0.136	6.18*
Reps X época	6	0.29	0.048	2.18*
Tratamientos	10	4.50	0.450	2.05*
Tratamientos X época	30	0.60	0.020	NS
Error	80	1.74	0.022	—

* Altamente significativo al nivel de 5% de probabilidad.

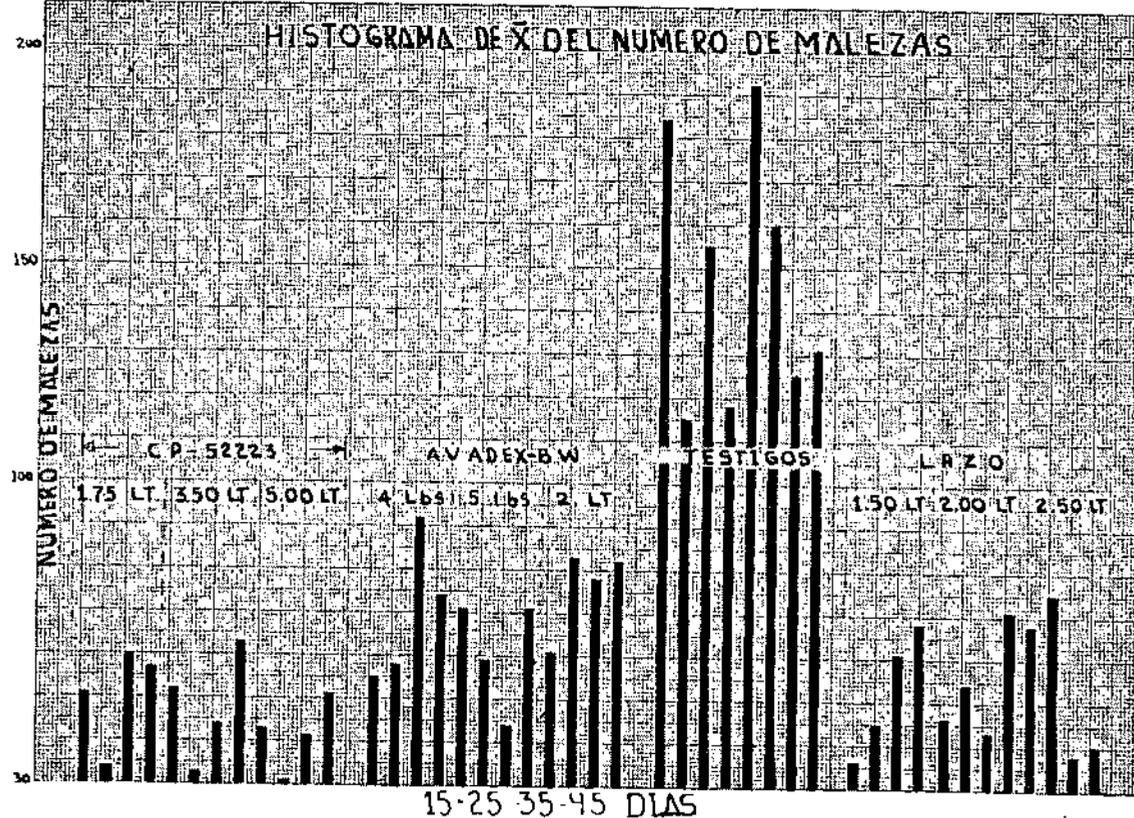
CUADRO No. 5

COMPARACION ENTRE MEDIAS (POBLACION DE FLOR AMARILLA Y MOZOTE) DE TRATAMIENTOS

TRAT. No.	DOSIS Y HERBICIDA	LOG.	NUMERO	COMPARACION*
No. 7	Testigo	2.1875	154.0	
No. 8	Testigo	2.1150	130.0	
No. 6	Avadex 2 Lts.	1.8525	71.1	
No. 4	Avadex 4 Lbs.	1.8025	63.1	
No. 5	Avadex 5 Lbs.	1.7625	57.9	
No. 10	Lazo 2 Lts.	1.7125	52.3	
No. 9	Lazo 1.5 Lts.	1.6775	47.6	
No. 1	CP-52223 1.75 Lbs.	1.6700	46.8	
No. 2	CP-52223 3.50 Lbs.	1.6525	44.9	
No. 11	Lazo 2.50 Lts.	1.6475	44.4	
No. 3	CP-52223 5.00 Lbs.	1.6075	40.5	

* Las medias abarcadas por una misma linea no difieren estadisticamente entre si, según la prueba de DUNCAN.

GRAFICO N°1



DISCUSION:

Los resultados descritos anteriormente sobre Lazo y CP—52223, confirman en nuestras condiciones, la efectividad demostrada por esos productos en los ensayos efectuados en los Estados Unidos de América, según los informes de la Compañía Monsanto (12, 13) que hemos revisado. En tratamientos pre-emergentes, tales informes indican que en cultivo de trigo se obtuvo control satisfactorio con Lazo a dosis de 0.5 a 1.5 Kgs/hcctárea (0.77-2.31 Lbs/manzana), lo cual comprende el rango de las dosis que hemos ensayado (1.50-2.00-2.50 Lbs/Manzana), y como entre estas últimas dosis no hay diferencias estadísticamente significativas, nuestros resultados tienden a establecer que la dosis apropiada está alrededor de 2.0 Lbs/manzana.

La comparación de nuestros resultados con CP-52223 y los obtenidos en Estados Unidos (12, 13), especialmente con referencia al control de malezas de la familia Compositae, también está acorde en cuanto a la dosificación de ese producto experimental, pues según los resultados allá obtenidos, el mejor control de estas plantas se obtuvo con dosis de 1 a 2 Lbs. por acre (1.70-3.40 Lbs/manzana), lo cual está cercano a dos de las dosis probadas en el presente ensayo (1.75 y 3.50 Lbs/manzana), las cuales están dentro de las que acusaron mejores grados de control de Flor Amarilla y Mozote. Dado a que tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas, entre las tres dosis de CP—

52223 (1.75-3.50 y 5.00 Lbs/manzana), los presentes resultados tienden a indicar que una dosis recomendable en el uso de este producto es la de 3.50 Lbs/manzana.

Los resultados con Avadex-BW, el cual, por cierto, demuestra menor grado de control que Lazo y CP-52223, no son directamente comparables a los obtenidos últimamente en Estados Unidos (12, 13), ya que en dicho país ese producto se ensayó en aplicaciones post-emergentes, y en nuestro caso, la aplicación se efectuó en forma pre-emergente, incorporándolo al suelo, y además, el tipo de maleza que se trató de controlar (avena silvestre) es muy diferente. No es posible dar explicación satisfactoria sobre las causas para haber observado un menor grado de control de malezas de la familia Compositae con Avadex-BW.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Dentro del complejo de especies de malezas existentes en la región de estudio, se encontró que las más abundantes en orden de importancia son: Flor Amarilla (Compositae: Melampodium, Bidens sp), Mozote (Compositae: Bidens sp), hierba de pollo (Commelinaceae; Commelina erecta) y tres especies de gramíneas indeterminadas.
2. Las apreciaciones visuales sobre el grado de control y fitotoxicidad, excepto la dosis más alta de Lazo (2.50 Lbs/Mz.) indican que los mejores productos probados fueron: Lazo 1.50 - 2.00 Lb./Mz. y CP—52223 1.75 - 3.00 - 5.00 Lbs./Mz.
3. Los análisis estadísticos sobre el efecto de los herbicidas (mortalidad) en las especies de malas hierbas más abundantes, establecen que los mejores productos y dosis fueron Lazo y CP—52223; en dosis de 2.00 Lbs./Mz. y 3.50 Lbs./Mz. respectivamente. Entre las tres dosis de aplicaciones en que se ensayó cada uno de ellos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa.
4. Dichas dosis son similares a las obtenidas a través de ensayos experimentales efectuados últimamente en Estados Unidos de América.

5. El producto Avadex-BW mostró acción fitocida sobre las malezas, en menor grado que Lazo y CP—52223; no es posible por ahora indicar la causa de tal efecto, por lo que es recomendable efectuar más pruebas experimentales con ese producto.
6. Por comparaciones visuales entre las parcelas que fueron tratadas con herbicida y los testigos, podemos decir que el crecimiento de las primeras fue mejor y su rendimiento superior. Por ello se infiere que la técnica y los productos ensayados son recomendables.
7. Se recomienda que la aplicación de los herbicidas sea en forma pre-emergente y que el suelo se encuentre bien preparado y libre de malezas.
8. Futuras pruebas similares a este ensayo investigativo serán de mucha utilidad para confirmar las dosis que nos dieron mejores resultados en el presente ensayo. También sería conveniente repetir los ensayos en otras zonas trigueras del país donde existan otras especies de malezas, para poder ampliar los conocimientos sobre la acción de los herbicidas ensayados.

RESUMEN

Reconociendo el grave problema económico que representan las malas hierbas para el cultivo del trigo, se llevó a cabo el presente trabajo, con el objeto de evaluar tres herbicidas pre-emergentes en tres dosis diferentes cada uno. Naturalmente, el fin que se persigue es el de obtener información que pueda ser útil para los agricultores que se dedican al cultivo del trigo.

El lugar donde se efectuó el ensayo, fue en la Finca "Doña María la Embaulada", localizada en el Departamento de Sacatepéquez. El diseño experimental y las evaluaciones estadísticas que se hicieron fueron con el propósito de darle mayor validez y exactitud a los resultados obtenidos. Las malezas más abundantes y perjudiciales en el área fueron las seleccionadas para ser evaluadas en este trabajo. Entre éstas se incluyen: Flor Amarilla, Mozote, Hierba de Pollo y algunas gramíneas.

En este estudio se usaron productos de alta confiabilidad en su porcentaje de control de malas hierbas en aplicaciones pre-emergentes, a las dosis especificadas. Para el efecto se usó una bomba manual pulverizadora de anhídrido carbónico (CO_2).

El cultivo se desarrolló normalmente. Durante el ensayo se efectuaron las lecturas que se consideraron pertinentes después de 15 días de haberse aplicado el producto herbicida, con una periodicidad de 10 días entre sí hasta los 45, para llevar a cabo la evaluación estadística de los tratamientos.

Como resultado de este trabajo investigativo y por ser análisis estadístico, se definió que entre los tratamientos existe diferencia significativa, lo que está de acuerdo a las observaciones de campo. De lo anterior resultó que los productos y dosis de mayor efectividad fueron: CP-52223/3.50 libras (i. a.) por manzana y Lazo/2.00 Lbs. (i. a.) por manzana. Estos resultados están bastante aproximados a los obtenidos últimamente en trabajos experimentales en los Estados Unidos de Norteamérica.

BIBLIOGRAFIA

(Literatura Citada y Consultada)

1. Guatemala. Dir. Gral. de Estadística, y Minist. de Agricultura, 1967. "Investigación sobre el cultivo del trigo en Guatemala".
2. Robbins A. Wilfred y Otros. "Destrucción de Malas Hierbas". 2da. Ed. Trad. por J. L. de la Loma. México. UTEHA, 1955 531 p.
3. "¿Quiere usted acabar con las malezas". Agricultura de las Américas (USA) Vol. 18 (12): Dic., 1969.
4. Hernández José M. "Conozca y Controle las Malas Hierbas". La Hacienda, N. Y. — Mayo de 1970.
5. Helgeson Earl A. "La Lucha contra las Malas Hierbas". Roma-FAO: Boletín de estudios agropecuarios No. 36, 1957.
6. Legrand E. F., Allred E. S. "Control de Malas Hierbas Seguro y Efectivo". Esso Agrícola (Florida-USA) No. 2, 1966.
7. Parker, Marion. Herbicide Handbook. New York: Weedsociety of America, 1967 pp-293.
8. Lagos A. Jorge; Cates F. Eduardo. "Malas Hierbas en Cafetales de El Salvador". El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. Boletín Informativo No. 2.
9. Simmons, Charles S.; Tarano José M. y Pinto J. H. "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala". Guatemala, Ministerio de Educación Pública. Editorial José de Pineda Ibarra. 1000 p. Mapas.

10. Obiols del Cid, Alfredo. "Mapa Climatológico Preliminar de la República". Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 1966. (Tesis Ingeniero Civil).
11. Evans J. O. y Woods C. R. Summary of 1969 Weed Control Trials. Utah State University. Plant Science Department. Logan, Utah, USA.
12. Monsanto Inter-American Company — Reporte Junio, 1970. USA.
13.; Technical Data Sheet. CP-50144 (Lazo) Herbicida de pre-emergencia. 1966.

Vº Bº

PALMIRA R. DE QUAN
Bibliotecaria.

Julio Roberto Mansylla Hill.

Vo. Bo.:

(f) *Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra*
Asesor.

IMPRIMASE:

(f) *Ing. Agr. René Castañeda Paz*
Decano.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

