

1577
c1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**EVALUACION DE HERBICIDAS
EN CEBOLLA (*Allium cepa*)**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

POR:

CESAR FRANCISCO DE LA CERDA AREVALO

al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

en el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Mayo de 1977.

BIBLIOTECA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
No. 8050

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ROBERTO VALDEAVELLANO PINOT

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano en funciones	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal 1o.	
Vocal 2o.	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal 4o.	P.A. Laureano Figueroa
Vocal 5o.	P.A. Carlos Leonardo L.
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano a.i.	Ing. Agr. Salvador Castillo
Examinador	Ing. Agr. Carlos Aldana
Examinador	Ing. Orlandino Arteaga
Examinador	Dr. José de J. Castro
Secretario	Ing. Agr. Oswaldo Porres G.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

Guatemala, 10 de mayo de 1977

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Presente.

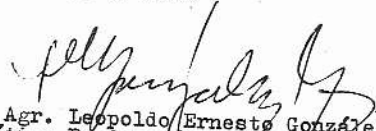
Señor Decano:

En atención a la designación que se me hiciera para asesorar en su proyecto de tesis al bachiller CESAR FRANCISCO DE LA CERDA AREVALO, me permito informarle que he finalizado la revisión del mismo titulado: "EVALUACION DE HERBICIDAS EN CEBOLLOS (Allium cepa)".

Dicho trabajo llena los requisitos para ser presentado como tesis de grado a fin de obtener la Licenciatura en Ciencias Agrícolas, exigidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Agronomía; por lo que me permito recomendar su aprobación.

Atentamente

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Agr. Leopoldo Ernesto González G.
Catedrático Producción de granos básicos.
ASESOR.

DEDICO ESTE ACTO Y LA PRESENTE TESIS

A DIOS TODOPODEROSO

A MIS PADRES

Juan Gerardo de la Cerda Morales
Yolanda Arévalo de de la Cerda

A MI ESPOSA

Blanca Isabel Godoy de de la Cerda

A MIS HIJOS

Rita Carmen Yolanda
César Francisco
Daniel Gerardo

A MIS HERMANOS

Ruth Yolanda
José Salvador
María Elizabeth
Ingrid Patricia
Rocksanda Geraldina

A MIS SOBRINOS

Jennifer Louise
Tannia Patricia
Geraldine Ruth
Elsa Carolina
José Salvador

A MIS PADRINOS DE GRADUACION.

A MIS PADRES

J. GERARDO DE LA CERDA M.

YOLANDA A. DE DE LA CERDA.

Sea este un reconocimiento por sus sabios consejos y sana
orientación en todas las etapas de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento a las siguientes personas y entidades que con su colaboración hicieron posible la realización de este trabajo.

Al Proyecto Integral

A los Ings. Agrs.

Samuel Rabín, Jacob Bagg y
Edgardo Estrada A., por sus sugerencias

Al Agricultor

Jorge Barrientos por las facilidades
brindadas para realizar este trabajo.

A las casas comerciales:

Bayer de Guatemala, Rocasa, Avelar S.A.
y Velsicol de Centro América por haber
proporcionado los materiales evaluados.

A mis compañeros de trabajo; por la colaboración prestada.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE HERBICIDAS EN CEBOLLA (*Allium cepa*)", como último requisito previo a optar por el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera que el presente trabajo merezca vuestra aprobación, me es grato suscribirme atentamente;

(f) César Francisco de la Cerda Arévalo.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Características del cultivo	3
2.2 Acción de las malezas sobre los cultivos	4
2.3 Control químico de malezas	4
2.4 Características de los materiales evaluados	6
III. MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Descripción del área experimental	11
3.2 Variedad de cebolla	11
3.3 Herbicidas evaluados	11
3.4 Diseño experimental	12
3.5 Identificación de malezas	12
3.6 Dosificaciones utilizadas	13
3.7 Prácticas culturales	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	15
V. CONCLUSIONES	19
VI. BIBLIOGRAFIA	21

I. INTRODUCCION

En Guatemala, se cultiva cebolla en los departamentos de Jalapa, Chiquimula, Zacapa y Jutiapa; regiones donde prevalecen condiciones climáticas adecuadas para el buen desarrollo de este cultivo (13, 18).

En Barrio Nuevo Zacapa, se cultiva en pequeña escala, es decir, a nivel familiar; pero no obstante que los rendimientos son satisfactorios, el ingreso neto de los agricultores se ve disminuído por los altos costos de producción debidos a la gran cantidad de jornales que deben pagarse; principalmente para la erradicación de malezas, labor que realizan a mano dañando en algunas ocasiones buen porcentaje de la plantación. Esto representa algunas veces que hay que dedicar más del 50o/o del trabajo agrícola para el control de malas hierbas (2).

La horticultura en escala comercial en casi todos los países en desarrollo atraviesa por una creciente escasez y encarecimiento de la mano de obra; esto hace que el agricultor moderno utilice los métodos de control químico y el deshierbe mecánico para resolver el problema que ocasionan las malezas (3).

Rabín (18) menciona que la cebolla puede llegar a ocupar un lugar importante entre los cultivos de la región por las posibilidades que tiene el producto para la exportación.

Estados Unidos de Norte América, acepta algunas variedades en diferentes tamaños, dependiendo de la época y el destino del producto; mercado que podría explotarse si se cuenta con personas o entidades que se dediquen a la exportación de hortalizas.

El presente trabajo tiene como finalidad tratar de resolver el problema de los altos costos de producción, inducidos por la

erradicación de malezas, evaluando herbicidas conocidos en el mercado local.

OBJETIVOS:

1. Determinar si el uso de productos químicos (herbicidas) para el control de malezas, es significativo en el ingreso bruto por unidad de área.
2. Análisis económico para determinar si el mejor herbicida agronómicamente resulta ser el más rentable.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 CARACTERISTICAS DEL CULTIVO

El desarrollo de la cebolla y su ciclo de vida dependen de la longitud del día y la temperatura. Este cultivo es un ejemplo significativo de la dependencia de las plantas a esos factores, siendo el más importante la longitud del día y la temperatura en segundo plano, sin olvidar desde luego la variedad que desea producirse (13, 18).

Se desarrolla bien en lugares de clima templado o cálido, siendo lo ideal que se tengan temperaturas frescas en la fase inicial del desarrollo de la planta y cálidas hacia la madurez (13, 18, 21).

Generalmente deben dejarse dos meses de crecimiento vegetativo fuerte, es decir, en los meses de días cortos pues cuando hay suficiente follaje el bulbo presenta un mejor desarrollo cuando llega la época de la longitud del día adecuado a la variedad (18).

Así mismo, puede crecer en todos los tipos de suelo, desde livianos hasta pesados, siempre que contengan alguna cantidad de materia orgánica, debiendo agregar fertilizantes comerciales dependiendo de las exigencias del suelo y del cultivo mismo, para obtener mayor productividad (13).

Las variedades de cebolla pueden agruparse de acuerdo a su color (blancas, amarillas y rojas) y a la cantidad de horas luz que necesitan para que desarrolle su bulbo (de días cortos, medianos y largos) (13). Guatemala que está situada entre 14° y 18° de latitud norte y la longitud del día varía entre 10 y 12 horas, solo pueden cultivarse variedades de días cortos.

2.2 ACCION DE LAS MALEZAS SOBRE LOS CULTIVOS

Las malezas son plantas indeseables y perjudiciales ya que disputan todos los factores ambientales que los cultivos necesitan para su buen desarrollo. La superficie numérica y la precocidad de las malas hierbas las hace prevalecer y dominar. Poseen profusa producción de semillas las que tienen alta longevidad y latencia. Son resistentes a factores ambientales adversos. Son hospederos de plagas y enfermedades, reducen la producción y disminuyen la calidad del producto (4, 21, 23, 24, 27).

Incontables millones de dólares se pierden anualmente en la producción de hortalizas a causa de las malezas (11, 22). Pérdidas que son mayores que las resultantes por los daños causados por otras plagas agrícolas (3).

Desafortunadamente el daño que las malezas causan a los cultivos, no se observa fácilmente, solo es detectado en épocas tardías, cuando las malezas ya han competido durante los períodos críticos de los cultivos (primeros 30 - 40 días). Además, los daños causados por plagas y enfermedades son de fácil apreciación en comparación con los daños que por competencia causan las malas hierbas (17, 21, 24).

2.3 CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

El control químico de malezas, presenta ventajas sobre otros métodos de control, tales como: economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. Usando herbicidas, se logra un control rápido y eficiente de las malezas sin dañar las plantas de cultivo (21).

El objetivo del control químico, es evitar o reducir la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo, ya sea matándolas o retardando su crecimiento (9, 19). Así como impedir la formación de semillas (23).

Aunque el control químico presenta grandes ventajas no debe usarse independientemente de los otros métodos de control, se deben complementar para lograr mejores resultados (8). Es necesario tomar precauciones en el manipuleo y aplicación de herbicidas para evitar causar daños al hombre, a los animales y a los cultivos posteriores.

Los herbicidas penetran en las plantas através de las hojas, tallos y raíces; algunos penetran por la cutícula y otros por los estómas. En el interior de las plantas se mueven continuamente de uno a otro lugar por la difusión lenta de moléculas y iones, por movimiento moderado de las materias conducidas por la corriente citoplasmática, por el flujo menos lento de los materiales a través de los tubos cribosos de los tejidos celulares y por la conducción rápida de los solutos de agua y los de minerales en suspensión en el xilema (5).

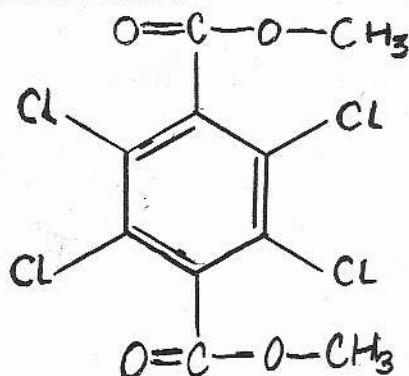
El éxito en el uso de herbicidas estriba en la eliminación de las plantas que el agricultor considere como malezas sin destruir las plantas que a él convengan. Desde el punto de vista fisiológico, un herbicida debe hacer impacto en la planta, penetrar en sus tejidos y llegar a sus partes vitales. Esto puede lograrse cuando se ha seleccionado adecuadamente el producto, cuando se han identificado las malezas que se desean combatir y cuando como mínimo la fertilidad del suelo, humedad, temperatura y condiciones de luminosidad son adecuadas para el buen desarrollo del cultivo. Si estas condiciones no son ideales, el control de malezas no es satisfactorio y se aumentan las posibilidades de causar lesiones a las plantas de cultivo (8, 9, 20).

En general puede decirse que para lograr buenos resultados en el control químico de malezas hay que tomar en cuenta los siguientes factores: conocer las malezas que existen en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánico. Los herbicidas deben aplicarse en dosis recomendadas por los fabricantes, pues si hay sobre dosificación puede causar toxicidad a las plantas de cultivo (4, 6, 7, 9).

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EVALUADOS

NOMBRES: Chlorothal, DCPA, Dacthal, Dacthalor, Fatal, Oust, Phthalic acid, Dímethyl tetrachloroterephthalate.

FORMULA ESTRUCTURAL:



TIPO: Dacthal es un compuesto a base de ácido oftálico, usado como selectivo pre-emergente.

ORIGEN: Diamond Shamrock, 1960.

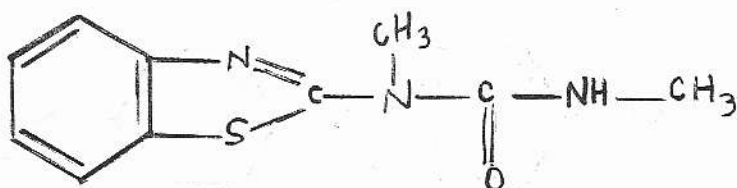
FORMULACIONES: 50 y 75o/o Polvo mojable. 2.5 y 5o/o granulados.

USOS: En brócoli, col de bruselas, melones, sandía, algodón, coliflor, maíz, pepinos, frijol, berenjena, lechuga, chiles, cebollas, soya, güicoy, papas, ñame, tomates, ajo y calabazas.

PRECAUCIONES: Aplíquese solo sobre suelos minerales. Entre los cultivos susceptibles se incluyen: remolacha, espinaca y trebol. No debe pastorearse o alimentar ganado en áreas tratadas o con residuos de cultivo que hayan sido tratados con este herbicida.

NOMBRES: Methabenzthiazuron, Bay 74283, tribunil, 1,3 - Dimethyl -3- (2-benzothiazolyl) urea.

FORMULA ESTRUCTURAL:



TIPO: Es un compuesto a base de urea, usado como selectivo pre y post-emergente.

ORIGEN: Bayer AG of Germany, 1967.

TOXICIDAD: LD₅₀— 1000 mg/kg.

FORMULACIONES: Polvo mojable 70o/o.

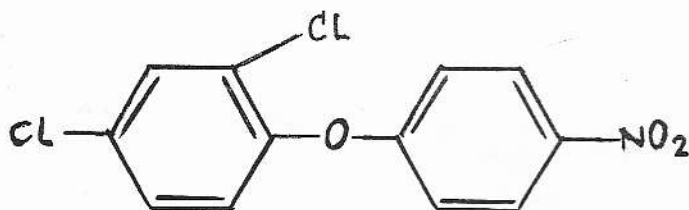
USOS: En guisantes, arvejas, ajo, cebollas, alcachofas y frijoles.

PRECAUCIONES: No se aplique en combinación con urea u otros fertilizantes líquidos. No se use en suelos muy livianos o aquellos con alto contenido de materia orgánica. No se use en cereales bajo siembra con trebol.

INFORMACION ADICIONAL: El suelo debe estar mojado cuando se aplique. Primero ataca através de las raíces esto toma de 14 a 20 días para matar las malezas tratadas. No tiene poder residual muy largo como para dañar los cultivos posteriores.

NOMBRES: Nitrofen, Nip, Tok, 2,4-Dichlorophenyl -p-nitrophenyl ether.

FORMULA ESTRUCTURAL:



TIPO: Es un compuesto a base de difenil ether. Usado como herbicida selectivo pre y post-emergente.

ORIGEN: Rohm & Haas Company, 1963.

TOXICIDAD: LD₅₀— 2630 mg/kg. Puede causar alguna irritación en la piel.

FORMULACIONES: Polvo mojable 50o/o.

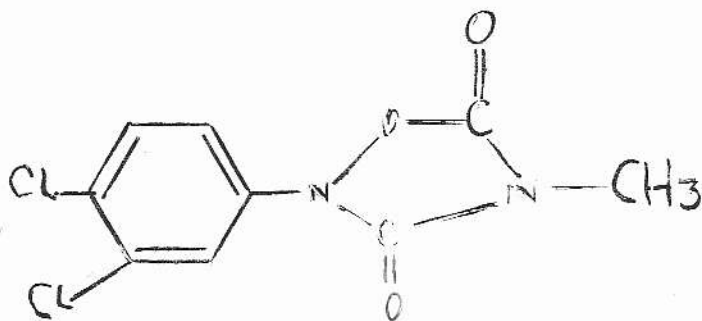
USOS: En remolacha azucarera, brócoli, repollo, coliflor, zanahoria, cebollas y apio.

PRECAUCIONES: Pierde su actividad si se incorpora al suelo, con vientos fuertes, por lluvia y agua de riego. Puede haber bajo rendimiento para control de malezas cuando se aplica en suelos con exceso de humedad.

INFORMACION ADICIONAL: Su actividad puede afectarse dependiendo del tipo de suelo, especialmente en los que tienen gran cantidad de materia orgánica. No es volátil. El poder residual no es tan largo como para dañar a los cultivos posteriores.

NOMBRES: Methazole, Paxilon, Probe, Tunic, 2-(3', 4'-dichlorophenyl)-4-methyl 1, 2, 4- oxadiazolidine-3,5-dione.

FORMULA ESTRUCTURAL:



TIPO: Es un compuesto organo-clorinado, usado como pre y post-emergente.

ORIGEN: Velsicol Chemical Corp. 1969.

TOXICIDAD: LD₅₀— 1350 mg/kg.

FORMULACIONES: Polvo mojable 75o/o. Granulados 5o/o.

USOS: En maíz, sorgo, cebollas, ajo, alfalfa, papas, maní y viñedos.

PRECAUCIONES: No se use en suelos que contengan más del 4o/o de materia orgánica. Tóxico para peces.

INFORMACION ADICIONAL: Es de lixiviación lenta. No se incorpore al suelo. Solubilidad en agua 1.5 ppm (14, 15, 25, 26, 28).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL:

El estudio se llevó a cabo en terrenos cultivados por el agricultor Jorge Barrientos ubicado en Barrio Nuevo municipio de Zacapa; localizado a 1500 metros en dirección nor-este de la cabecera departamental.

La altura sobre el nivel del mar es de 208 metros con precipitación pluvial promedio de 488.6 mm y una temperatura media de 27°C. Con máxima y mínima registradas de 34.1 y 21.1°C respectivamente. Humedad relativa ambiental de 64o/o (16).

Los suelos en el lugar del experimento son de topografía plana con textura franco arenosa, con los siguientes porcentajes:

arcilla	11.81
limo	24.08
arena	64.11

(datos obtenidos por análisis del laboratorio de suelos del I.C.T.A.).

3.2 VARIEDAD DE CEBOLLA

La variedad de cebolla empleada fue Yellow Granex, de origen estadounidense, color amarillo, chata, grande, interior blanco, dulce y buena para ser almacenada por corto tiempo (13).

3.3 HERBICIDAS EVALUADOS

1. Dacthal W 75
2. Tok E 25
3. Probe 75
4. Tribunil 70

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos fueron evaluados utilizando el diseño Bloques al Azar con cuatro repeticiones, habiéndose establecido veinte parcelas con área bruta y neta de 455 y 252 metros cuadrados respectivamente. El ancho de calles entre repeticiones 0.70 metros y entre tratamientos de 1.00 metro. La distancia entre plantas de 0.15 x 0.15 metros, en tabloncillos hundidos de 12.60 X 1.00 metros cada uno.

La aplicación de los materiales se realizó en la forma siguiente:

Tratamiento No.1: Dacthal W-75 más Tok E-25. Aplicando el primero como pre-emergente el día del transplante y 15 días después el otro producto.

Tratamiento No.2: Tok E-25. Se aplicó 21 días después del transplante.

Tratamiento No.3: Tribunil-70. Se aplicó 28 días después del transplante.

Tratamiento No.4: Probe-75. Se aplicó 15 días después del transplante.

Tratamiento No.5: Control o testigo, se realizaron limpiezas según fue necesario.

3.5 IDENTIFICACION DE MALEZAS:

Güisquilete	(Amarantus spenifera)
Coyolillo	(Cyperus rotundus)
Verdolaga	(Portulaca olerácea)
Frijolillo blanco	(Cassia uniflora)
Escobillo	(Euphotia esula)
Margarita silvestre	(Melini silvestres)
Gramínea	(Panicum sp)

3.6 DOSIFICACIONES UTILIZADAS:

Dacthal W-75	7 Kg/Ha.
Tok E-25	10 Lts/Ha.
Probe 75	4 Kg/Ha.
Tribunil 70	3 Kg/Ha.

3.7 PRACTICAS CULTURALES

Se realizaron las siguientes prácticas culturales: Se desinfectó el semillero con Agallol, luego se aplicó Antracol y Azodrín por haberse notado pudrición en el cuello de las plantitas y por presencia de mosca blanca.

El transplante se realizó cuando las plantitas tenían 10 semanas de edad. Se aplicó fertilizante completo (15-15-15) a razón de 11 quintales por hectárea. A los 22 días después del transplante se aplicaron 3 litros por hectárea de abono foliar (Bayfolán).

Los riegos se hicieron cada 8 días, por inundación de los tablones hundidos. Se aplicaron pesticidas cuando se notó la presencia de plagas y enfermedades como Alternaria, Trips y gusano cogollero en los tallos de la cebolla.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

La evaluación del experimento se efectuó, pesando los bulbos secos logrados en una sola cosecha. Los datos así obtenidos se utilizaron para el análisis estadístico; que se presentan en los cuadros 1 y 2.

En el cuadro No.1 donde se presentan los resultados obtenidos en el ensayo, puede notarse que hay marcada diferencia en algunas de las repeticiones pero esto se debió a que no todas las plantas subsistieron después del transplante y por ataque de *Alternaria* localizado en ciertos sectores.

El análisis de varianza de los datos presentados en el cuadro No.2 indica que no hay diferencia significativa entre los diferentes tratamientos.

Por observaciones hechas durante el ensayo, se notó que en el testigo las malezas germinaron con mayor rapidez que en cualquiera de los tratamientos.

Los productos químicos utilizados controlaron aceptablemente las malezas por un período de 70 días, después del cual fue necesario realizar una limpia.

En cada una de las limpias hechas en el testigo, fueron necesarios emplear más jornales que en la limpia hecha en cada uno de los tratamientos.

Los productos evaluados no presentaron daños al cultivo a excepción de Probe donde se notó degeneración en algunas plantas.

En los tratamientos 1 y 2, se apreció la presencia de Melini silvestres en poca cantidad, las otras malezas fueron controladas en su totalidad.

En el tratamiento 3, hubo después del período de control del herbicida, *Portulaca Olerácea*, *Amarantus spenífera*, *Panicum*

sp y Cassia uniflora en porcentaje bastante reducido en comparación con el testigo.

Los resultados obtenidos del análisis económico están representados en el cuadro No.3.

CUADRO No.1

Tratamiento No.	REPETICIONES				X
	I	II	III	IV	
1	118	110	94	113	435 108.75
2	113	139	132	96	480 120.00
3	131	91	134	82	438 109.50
4	85	92	82	74	333 83.25
5	64	68	112	139	383 95.75
	511	500	554	504	2069 103.45

CUADRO No.2

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	s.c.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	3223.70	4	805.93	1.32	3.26 N.S.
					5.41 N.S.
Repeticiones	372.55	3	124.18	0.20	3.49 N.S.
					5.95 N.S.
Error	7320.70	12	610.06		
Total	10916.95	19			

fac-2
Trat. Repet
5

ANALISIS ECONOMICO

CONCEPTO	Dacthal + Tok	Tok	P R O D U C T O		Testigo
			Tribunil	Probe	
Rendimiento en Lbs/50.4 mts ²	435	480	438	333	383
Porcentaje de incremento del rendimiento en relación al testigo	113.58	125.33			
Rendimiento en Tm/Ha.	39.23	43.29	114.36	86.95	100.00
Ingreso bruto Q.88/TM.	3454.24	3809.52	39.50	30.03	34.54
Dosis Kg/Ha Lts/Ha.*	7 + 10*	10*	3476.00	2642.64	3039.52
Costo del producto Q.	67.80	21.50	3	4	
Costo de aplicación Q.	3.00	1.50	23.85	61.73	
Costo de limpias Q.	25.50	28.50	1.50	1.50	
Total de gastos Q.	96.30	51.50	31.50	19.50	150.00
Ingreso bruto menos gastos	3355.94	3758.02	56.85	82.73	150.00
Porcentaje de incremento del ingreso bruto en relación al testigo			3419.15	2559.91	2889.52
	116.14	130.06			
			118.33	88.59	100.00

V. CONCLUSIONES

- 5.1 Aún cuando estadísticamente no hubo diferencia significativa en los diferentes tratamientos, si hay diferencia económica, la cual resultaría rentable para el agricultor.
- 5.2 Del análisis económico puede concluirse que el uso de los herbicidas evaluados, ocasionan menos gastos por control de malezas que los que se tienen cuando el control es manual.
- 5.3 La aplicación de los materiales que mejor efecto presentaron, tuvieron un incremento en rendimiento de 13.58o/o hasta un 25.33o/o; además de 16.14o/o hasta 30.06o/o de incremento en el ingreso bruto con relación al testigo (análisis económico).
- 5.4 Tok E-25 fue el producto que menos gastos representó, teniendo el mayor rendimiento con incremento de 25.33o/o y del 30.06o/o de ingreso bruto en relación al testigo.

BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1970. Con herbicidas abren nuevos pastizales. Vol. 19(12):22-23, 68-69.
2. ————. 1970. Galería de malezas tropicales. Vol. 19(12):58-61.
3. ————. 1971. Cómo dominar a las malezas. Vol. 20(8):18-20.
4. ————. 1972. Estas son las malezas más nefastas. Vol. 21(10):20-21, 40.
5. ————. 1972. Naturaleza y clases de herbicidas. Vol. 21(12):14-15, 24..
6. ————. 1972. ¿Qué es una maleza? Vol. 21(12):28-30.
7. ————. 1972. Malezas, cómo preparar las muestras. Vol. 21(12):34-36.
8. ————. 1973. Controle usted las malezas en sorgo. Vol. 22(8):24-28, 33.
9. ————. 1973. Herbicidas; trilogía para el éxito. Vol. 22(12):34-35.
10. ————. 1976. Malezas en la soya; cuáles son, cómo se controlan. Vol. 25(12):20, 24-25.
11. ————. 1976. Las malezas cuestan mucho. Vol. 25(12):26-32, 46.
12. BARRENTINE, W.L. & JORDAN, T.N. 1976. Incorpore sus herbicidas en el suelo. En: Agricultura de las Américas. Vol. 25(12):10-12, 18.

13. CASSERES ERNESTO. 1966. Producción de hortalizas. Lima, Perú, Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la O.E.A./Zona andina. 280 p.
14. COMPENDIO FITOSANITARIO BAYER. Tomo I. Tribunil. Leverkusen, Alemania. Farbenfabriken bayer Aktiengesellschaft. 14 p. 's.f.'
15. DIAMOND SHAMROCK. Dacthal W-75. Technical Bulletin. Cleveland, Ohio. Agricultural Chemical division. 4 p. 's.f.'
16. ESTRADA A., OSCAR E. 1977. Evaluación de siete nematocidas en el control del Nemátodo de las raíces (*Meloidogyne* sp.) en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 44 p. (Tesis Ing. Agr.).
17. FURTICK, W.R. 1971. Control de malezas. En: Agricultura de las Américas. Vol. 20(5):24-26.
18. GUATEMALA MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1977. Dirección de Servicios Agrícolas. Informe final del Ing. Samuel Rabín. Proyecto Integral de producción, comercialización e industrialización de hortalizas y frutas (melón y sandía) en el Nor-oriente de Guatemala. Convenio Guatemala-BID-Israel. 39 p.
19. HELGENSON, EARL A. 1957. La lucha contra las malas hierbas. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. 205 p.
20. HIGGINS, ROBERT E. 1973. Herbicidas; diez puntos para el éxito. En: Agricultura de las Américas. Vol. 22(6):33-35.

21. MORTENSEN, E. & BULLARD, E. 1971. Horticultura tropical y subtropical. 2a. ed. trad. por: José Meza Falliner. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 182 p.
22. RANFT, JOSEPH L. 1973. La lucha contra las malezas. En: Agricultura de las Américas. Vol. 22(12):38-40, 50-51.
23. ROBBINS, W.W., CRAFTS, A. S. & RAYNOR, R. N. 1955. Destrucción de las malas hierbas. 2a. ed. Trad. por: José Luis de la Loma. México. UTEHA. 531 p.
24. RODRIGUEZ A., HEBER M. 1976. Control de malezas en el cultivo de arroz de secano (*Oriza sativa* L.) en el parcelamiento "La Máquina" Guatemala 1975. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 72 p. (Tesis Ing. Agr.).
25. ROHM & HAAS. 1968. Tok E-25. Technical Bulletin. Philadelphia PA. 6 p.
26. THOMSON, W.T. 1976. Agricultural Chemicals, book II, Herbicides. California. Thomson Publications. 256 p.
27. VELEZ, ISMAEL. 1950. Plantas indeseables en los cultivos tropicales. Río Piedras, Puerto Rico, Editorial Universitaria. 497 p.
28. VELSICOL DE CENTRO AMERICA, S.A. Probe. Boletín técnico. Guatemala, 15 p. 's.f.' (mimeografiado).

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1848

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....

Asunto.....

IMPRIMASE:

Rodolfo Estrada

Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Decano en Funciones

