

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS
EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE MELON
(Cucumis melo, L.) EN EL MUNICIPIO DE CABAÑAS, ZACAPA.



Guatemala, Marzo de 1990

DW
01
T(1950)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina G.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez Estrada
VOCAL CUARTO:	P.A. Hernán Perla González
VOCAL QUINTO:	P.A. Julio López Maldonado
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

Guatemala,
Febrero de 1990

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Presente

Respetables Señores:

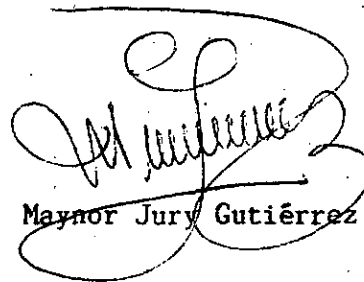
De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MELON (Cucumis melo, L.), EN EL MUNICIPIO DE CABAÑAS, ZACAPA.

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera de su aprobación, me suscribo de ustedes.

Respetuosamente,



Maynor Jury Gutiérrez Guerra



FACULTAD DE AGRONOMIA

GUATEMALA, C. A.

Guatemala,
21 de febrero de 1990

Ingeniero
Hugo A. Tobías V., Director
Instituto de Investigaciones Agronómicas
Facultad de Agronomía
Presente

Ingeniero Tobías:

En atención al nombramiento recibido por el IIA, le informo que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado: **EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL MELON (Cucumis melo, L.) EN EL MUNICIPIO DE CABAÑAS, ZACAPA, desarrollado por el universitario MAYNOR GUTIERREZ GUERRA.**

Considero que dicho trabajo de investigación reúne los requisitos técnicos para ser presentado como Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, y constituye un valioso aporte para el conocimiento del control de malezas en el melón.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Manuel de J. Martínez Ovalle
ASESOR

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Padre infinito que todo lo puede, agradezco de todo corazón haberme acompañado hacia la meta deseada.

A MIS PADRES

María Angelina G. de Gutiérrez

Que despierte tan solo un instante de su sueño eterno para compartir mi triunfo que será una oración diaria para su descanso eterno.

Oliverio Gutiérrez Guerra

Por el esmerado sacrificio en pos de mi superación, así mismo por su amor y apoyo brindado en todo momento.

A MIS HERMANOS

Oscar, Eduardo, Rosely, Elizabeth, Oliverio, Ronald, con el amor fraternal que siempre nos ha mantenido unidos.

A MIS ABUELOS

Candida Romero y Oscar Gutiérrez

A MI TIA ABUELA

Hermelinda Romero (Q.E.P.D.)

A MIS TIOS

Con mucho respeto

A MIS PRIMOS Y
SOBRINOS

Como un estímulo para su formación profesional.

A

Yolanda Trigueros

A MIS CUÑADOS

Rosaura y Alfredo

A MIS COMPAÑEROS Y
AMIGOS EN GENERAL
ESPECIALMENTE A

Rolando Acevedo, Abelardo Mejía, Sergio Sierra, Hnas. Altamirano, Hnos. Castañeda, Gustavo Marroquín.

TESIS QUE DEDICO

A: MI PATRIA GUATEMALA

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A: PUERTO BARRIOS

A: PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI FORMACION PROFESIONAL

A: TODO EL CAMPESINADO NACIONAL

AGRADECIMIENTOS

QUIERO PATENTIZAR MIS MAS SINCEROS AGRADECIMIENTOS A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON EN LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO

A: Ing. Agr. Manuel de J. Martínez Ovalle, por su acertada intervención en la incorporación de sugerencias para la planificación y desarrollo del presente estudio.

A; La Familia Acevedo, mi más sincera gratitud por su valioso apoyo y colaboración para la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

I	INTRODUCCION	1
II	HIPOTESIS	3
III	OBJETIVOS	4
IV	REVISION DE LITERATURA	5
	1. DESCRIPCION DEL CULTIVO	5
	2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO	5
	3. PROBLEMAS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS	6
	4. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LAS MALEZAS	7
	5. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS	7
	6. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS	9
	7. RELACION CON OTROS TRABAJOS	11
	8. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS USADOS	12
V	MATERIALES Y METODOS	14
	1. AREA EXPERIMENTAL	14
	1.1 Localización del ensayo	14
	1.2 Condiciones climáticas	14
	1.3 Condiciones edáficas	14
	2. MATERIAL EXPERIMENTAL	15
	3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL	17
	3.1 Diseño experimental	17
	3.2 Modelo estadístico	17
	3.3 Variables evaluadas	20
	3.4 Manejo del experimento	20
	3.4.1 Labores de cultivo	20

3.4.2	Aplicación de tratamientos	21
3.4.3	Identificación de las malezas en el area de estudio	21
3.5	Evaluación de variables	22
3.5.1	Rendimiento del cultivo	22
3.5.2	Control de las malezas	22
3.5.3	Costo de producción	23
3.5.4	Análisis estadístico	24
VI	RESULTADOS Y DISCUSION	25
1.	RENDIMIENTO	25
2.	EFFECTIVIDAD DEL CONTROL DE MALEZAS	28
3.	MALEZAS OBSERVADAS	34
4.	ANALISIS ECONOMICO	38
VII	CONCLUSIONES	42
VIII	RECOMENDACIONES	43
IX	BIBLIOGRAFIA	44
X	APENDICE	46

LISTA DE CUADROS

CUADRO No.	PAGINA
1. Análisis químico de la muestra de suelo realizado en el laboratorio del ICTA	15
2. Descripción de los tratamientos evaluados en el control de malezas en melón.	16
3. Rendimiento de melón (kg/ha)	26
4. Análisis de varianza para la variable rendimiento de melón (kg/ha)	26
5. Prueba de comparación múltiple de medias para la variable rendimiento de melón	27
6. Resultados de la variable grado de control de malezas en melón a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS	29
7. Análisis de varianza para la variable porcentaje de control de malezas en melón, a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS	31
8. Prueba de comparación de medias para la variable grado de control de malezas en melón a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS	32
9. Costos de producción por manzana de cada uno de los tratamientos evaluados	39
10. Comparación de los resultados económicos de los tratamientos evaluados	40

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	PAGINA
1. Parcela bruta y parcela neta	18
2. Diseño del experimento	19

"EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE MELON (Cucumis melo, L.) EN EL MUNICIPIO DE CABAÑAS ZACAPA.

"EVALUACION OF CHEMICAL TREATMENTS AND MECHANIC TREATMENTS FOR WEED CONTROL IN THE MUSKMELON CULTIVATION (Cucumis melo, L.) IN THE MUNICIPIUM OF CABAÑAS, ZACAPA.

R E S U M E N

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el municipio de Cabañas, Zacapa, en donde se evaluaron tratamientos químicos y mecánicos para el control de malezas en el cultivo de melón (Cucumis melo, L.), con el objeto de encontrar un método de control de malezas que fuera eficaz, que aumentara los rendimientos del cultivo y que tuviera aceptación por parte de los agricultores desde el punto de vista económico.

El diseño utilizado fué de bloques al azar con cuatro repeticiones y 10 tratamientos; 4 tratamientos con limpiezas mecánicas, 4 tratamientos con herbicidas, un testigo absoluto y un testigo mecánico.

Se utilizaron como variables el rendimiento expresado en kg/ha; efectividad del control de malezas, mediante observaciones visuales a los 18, 45 y 65 días después de la siembra; y determinación de la rentabilidad de cada tratamiento, tomando como base costos de producción e ingreso bruto.

Las especies de malezas Cyperus rotundus L. y Cynodon dactylon (L.) Pers. fueron las que ocasionaron mayores problemas en su erradicación, debido a la agresividad con que se establecían.

Dentro de los tratamientos químicos el herbicida que ejerció un mejor control de las malezas durante el desarrollo del cultivo fué paraquat, seguido por trifluralina. El control de las malezas efectuado por diurón y fluazifop-butil fué inferior a los anteriores.

Tomando como base la rentabilidad del control total de malezas realizado en el cultivo, el tratamiento limpia a los 14-28-42 días despues de la siembra resultó ser el que mejor beneficio económico demostró, seguido por el herbicida paraquat y limpias a los 21-42 días despues de la siembra.

Con base a lo anterior se recomienda realizar limpia a los 14-28-42 días despues de la siembra, o aplicar el herbicida trifluralina en caso no existiera disponibilidad de mano de obra.

I. INTRODUCCION

La horticultura representa en la producción agrícola del país un renglón muy importante, la cual se incrementa cada día más para poder satisfacer los requerimientos de consumo de la población, así como también para exportación a países del área centroamericana, europea y de Estados Unidos.

El cultivo del melón (Cucumis melo, L.) proporciona al país beneficios económicos debido al ingreso de divisas que proporciona por la exportación del producto hacia el mercado internacional.

Este cultivo ha aumentado considerablemente en los últimos años, es así que las exportaciones en 1985 fueron de 560,477.7 ton. y en 1986 de 1,557,268.85 ton.; por lo que se hace necesario obtener mejor calidad en la producción, para que este tenga una buena aceptación y un mínimo de rechazo en el mercado internacional (10).

Hay varios aspectos que se involucran para obtener buenas producciones; dentro de ellas esta el control de malezas, las cuales compiten por nutrientes, luz, espacio, humedad y sirven de hospederos de muchos insectos.

Actualmente para el control de malezas en el area se efectuan más de tres limpieas, lo cual influye en la elevación de los costos de producción y consecuentemente en la rentabilidad del mismo.

Con esta investigación se pretendió encontrar un método de control de malezas adecuado para el agricultor desde el punto de vista económico y que fuera eficaz.

II. HIPOTESIS

1. Los tratamientos químicos y mecánicos a evaluar son similares estadísticamente en su capacidad de control de las malezas en el cultivo de melón, en cuanto a porcentaje de control.
2. Todos los tratamientos químicos y mecánicos ofrecen el mismo control sobre las malezas en cuanto a su costo de aplicación.

III. OBJETIVOS

1. GENERAL

Determinar si entre los tratamientos químicos y mecánicos a evaluar existe un método de control de malezas que demuestre ser eficaz, que permita incrementar los rendimientos del cultivo del melón y que tenga aceptación por parte de los productores por su bajo costo.

2. ESPECIFICOS

- 2.1. Evaluar el rendimiento del cultivo en los tratamientos químicos y mecánicos de control de malezas.
- 2.2. Determinar el grado de control que sobre las malezas ejerce cada uno de los tratamientos químicos y mecánicos evaluados durante el ciclo del cultivo.
- 2.3. Determinar costos de producción de los tratamientos químicos y mecánicos a evaluar en el control de malezas, para determinar rentabilidad.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. DESCRIPCION DEL CULTIVO

El melón (Cucumis melo, L.) es una planta anual que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, considerándosele originaria de Africa y Asia occidental. Posee tallos herbáceos, flexibles y rastreros que alcanzan de 1.5 a 3.5 metros de largo, provistas de zarcillos, por medio de los cuales puede tener hábito trepador. Posee flores femeninas y masculinas en el mismo tallo pero separadas. Los frutos son redondos o redondo ovalado, con cáscara lisa o morroñosa (reticulada), pudiendo pesar entre 2.5 y 6 libras, con pulpa de color naranja, salmón o verde. Requiere suelos franco arenosos, ricos en materia orgánica, con un pH de 6.0 a 7.5 (12).

2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

En Guatemala, la exportación de melón se inicio durante los años de 1972/73, con pequeñas cantidades de Honey Dew. En los años de 1973 y 1974, las cantidades de este tipo aumentaron considerablemente, exportándose también pequeñas cantidades de Cranshaw y Cantaloupe.

Actualmente, en los últimos años, se ha exportado lo siguiente: en 1983, se exportó 567,602.50 ton.; en 1984 se exportó 1,241,041.00 ton.; en 1985, se exportó

560,477.72 ton.; en 1986 se exportó 1,557,268.85 ton. Esto demuestra que el cultivo de melón va en aumento y a la vez genera divisas para el país (14).

3. PROBLEMAS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS

Las malezas son plantas que entorpecen el libre desarrollo de los cultivos y cuyos daños pueden resumirse como sigue:

- a. Compiten con el cultivo al beneficiarse de alimentos que debieran ser aprovechados por aquél; el cultivo se desarrolla mal y rinde poco; si las malas hierbas crecen en exceso, perjudican al cultivo al disminuir la captación de luz solar.
- b. Hay contaminación por semillas de malas hierbas en la cosecha de granos y tubérculos, disminuyendo e incluso anulando su valor para siembra posterior o venta directa.
- c. Dificultan las labores habituales de los cultivos.
- d. Son huéspedes temporales de plagas y enfermedades que pasan luego a los cultivos.

Por tal razón, el contrarrestar las malezas es necesario y puede hacerse en forma manual, mecánica y química (3, 12, 17)

4. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LAS MALEZAS

Las pérdidas anuales ocasionadas por malas hierbas son casi iguales a la suma de las ocasionadas por plagas y enfermedades con la diferencia de que no se presentan síntomas evidentes de ellas y que, en general se considera que la competencia de malezas ocasiona los mayores daños a los cultivos durante los primeros 30 a 40 días de su ciclo (22).

Según datos recientes, los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año 31 millones de quetzales para el combate de malezas, de los cuales tentativamente 12 millones de quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones a cultivos económicos (15).

Las malezas causan daños a nuestros cultivos y por lo tanto es primordial prestarles atención y conocer un poco su biología para desarrollar las mejores alternativas de control. Necesitamos conocer qué vamos a combatir, cuándo lo vamos a combatir y cómo lo vamos a hacer (15).

5. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

El control de las malas hierbas se basa fundamentalmente en el principio de crear condiciones del ambiente y del suelo favorables al cultivo y no a las malezas (10)

Una adecuada preparación del terreno para la siembra, sirve para el control de malezas. El método más económico, para combatir con éxito las malezas suele ser el empleo de labores de cultivo solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas. El empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. Para el control de malezas, la mano de obra puede ser de partida principal en los países menos desarrollados (7).

Casseres (6) recomienda no usar herbicidas en cucurbitáceas, a menos que la experiencia y pruebas indiquen su efectividad.

Para poder llevar a cabo con satisfacción el control de las malezas, se ha de conocer su biología reproductiva, la cual subdivide a las malezas en tres grupos:

- a. Anuales o perennes: Las que se reproducen exclusivamente por semilla.
- b. Malezas de arraigo: Las que completan su reproducción sexual con una y otra forma de regeneración vegetativa.
- c. Malezas rizomatosas: Son las que además de su regeneración frecuentemente asexual, se reproducen también por la formación de semilla.

Los métodos que se emplean para el control de las male-

zas, deben fundarse en sus hábitos de desarrollo y su modo de reproducción y más que todo en su ciclo biológico, ya que las malas hierbas se agrupan en anuales, bianuales y perennes. Para impedir de un modo eficaz que las malas hierbas produzcan semilla como uno de los medios más eficaces se consideran los herbicidas (21).

6. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

El control químico de las malezas, presenta ventajas sobre otros métodos de control, tales como: economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. En general puede decirse que para lograr buenos resultados en el control de malezas, hay que tomar en cuenta los siguientes factores: conocer las malezas que se presentan en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánico (17).

Dentro de las ventajas que se pueden obtener con el uso de herbicidas están las siguientes:

- a. Se evita la competencia de las malezas, aumentándose los rendimientos de los cultivos al recibir estos, más nutrientes y más luz.

- b. Menor gasto de jornales en mano de obra, pues se requiere menos control manual o mecánico de las malezas.
 - c. Los herbicidas se pueden aplicar en plantas nocivas presentes en los cultivos en hileras en los que sería imposible las labores de escarda.
 - d. A menudo las labores de escarda lesionan al sistema radicular en las plantas nocivas, y también su follaje. Los herbicidas selectivos disminuyen las necesidades de esas labores.
 - e. Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo, pues disminuye la necesidad de labores.
 - f. Los tratamientos con herbicidas, antes del brote, proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas en comienzos de la temporada. La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases del crecimiento del cultivo producen las mayores pérdidas de rendimiento.
- g. Mayor facilidad de recolección de cosechas, grano limpio, grano seco y ausencia de plantas nocivas en las tierras de cultivos subsiguientes (8, 12).

Los herbicidas son aplicados sobre la planta y son absorbidos por todos sus órganos, por las hojas, tallos, pero también por las raíces, siendo repartidas muy rápidamente en todo el sistema de la planta, es decir que obran sistémicamente. Permiten obtener también en plantas de varios años, que sobreviven dentro del suelo por sus rizomas, un éxito duradero exterminando estos órganos resistentes, cosa que no se logra sino difícilmente por métodos mecánicos de control (4).

Según Mazorca (16), no existe un herbicida totalmente selectivo, ya que siempre la población que se presenta en los campos agrícolas es bastante compleja y que algunas de ellas resultan ser algunas veces resistentes a los herbicidas, siempre es necesario que se eliminen aquellas que escapan al tratamiento base debido a factores, tales como: aplicación deficiente por falta de calibración del equipo, humedad insuficiente en la aplicación, germinación tardía en las malezas, especies problemáticas en la región.

7. RELACION CON OTROS TRABAJOS

Galdámez (9), concluyó que el periodo crítico de competencia maleza melón está comprendido entre los 19 a 42 días de iniciado el ciclo del cultivo. Así mismo estableció el punto crítico a los 27 días; comprobando

que la mayor rentabilidad se obtenía efectuando 2 limpiezas al inicio del cultivo o sea a la dos o cuatro semanas iniciales.

Según Bueso (5), en su trabajo de determinación del tamaño óptimo de parcela en melón definió que el tamaño de parcela sea de 3 - 6 surcos de ancho (5.4 - 10.8 metros cuadrados) y de 5 - 7 metros de largo (entre 27 - 75.6 metros cuadrados).

8. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS USADOS

8.1 Sinfluorán: (Nombre comercial) (1)

- a. Nombre técnico: Trifluralina
- b. Modo de acción: Ejerce buen control sobre malezas reproducidas por semillas debido a que atrofia la germinación y previene el crecimiento de las malezas mediante la inhibición del desarrollo de las raíces.

8.2 Fusilade: (Nombre comercial) (2)

- a. Nombre técnico: Fluazifop-butil
- b. Modo de acción: Es absorbido a través de la superficie de las hojas, traslocándose rápidamente a los puntos de crecimiento del follaje y raíz.

8.3 Gramoxone (Nombre comercial)

- a. Nombre técnico: Paraquat
- b. Modo de acción: Destruye pigmentos clorofílicos de la planta, ejerciendo control sobre malezas de hoja ancha y gramíneas.

8.4 Karmex (Nombre comercial) (4)

- a. Nombre técnico: Diurón
- b. Modo de acción: Posee acción de contacto en las plantas jóvenes, es absorbido a través de las raíces y translocado por el xilema. Inhibe la reacción de Hill, impidiendo la fotosíntesis.

V. MATERIALES Y METODOS

1. AREA EXPERIMENTAL

1.1 Localización del ensayo:

El estudio se realizó en la cabecera municipal de Cabañas, departamento de Zacapa, ubicado a 35 kilómetros de la cabecera departamental, con una Latitud Norte de $14^{\circ} 46' 0''$ y Longitud Este $89^{\circ} 47' 52''$, con una altura de 247.27 metros sobre nivel del mar (19).

1.2 Condiciones climáticas:

Según Thorntwaite, la región es de tipo monte bajo y matorral; el clima es sumamente cálido sin estación fría bien definida, con ambiente semiseco e invierno seco. Posee rangos de temperatura de 20 a 38 grados centígrados, con temperaturas medias de 29 a 32 grados centígrados. La precipitación varía entre 400 a 500 milímetros anuales y su humedad relativa es de 32 %. En la parte plana la región posee un sistema de riego por bombeo y gravedad.(19).

1.3 Condiciones edáficas:

Según Simmons et al (22), los suelos de la región pertenecen a la serie de clases miscelania de

los valles no diferenciados. Se encuentran a lo largo del rio Motagua y casi todo el terreno es de buena calidad, adaptable al cultivo con la necesidad de riego. Las pendientes no exceden a los 2 grados. La textura de los suelos va de franco a franco-arenoso. Existe un estudio reciente de clasificación de los suelos de la fragua Zacapa, pero este no incluye a los suelos del municipio de Cabañas, Zacapa.

Cuadro 1. Análisis químico de la muestra de suelo realizado en el laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

pH	ppm		meq/100 ml de suelo	
	p	k	Ca	Hg
7.6	50	168	15.60	5.04

2. MATERIAL EXPERIMENTAL

- a. Semilla: variedad Mayan sweet
- b. Tratamientos: Se efectuaron 10 tratamientos para el control de malezas; cuatro tratamientos con limpias mecánicas, cuatro tratamientos con productos químicos (herbicidas), un testigo absoluto y un testigo mecánico (ver cuadro 2).

Los herbicidas evaluados son los utilizados por los agricultores del area en estudio y los recomendados por algunas casas comerciales.

Las dosis que se aplicaron de los productos químicos, se realizaron en base a las recomendaciones de las casas comerciales que los fabrican.

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos evaluados en el control de malezas en melón.

	Tratamiento	Dosis	Epoca de aplicación
Químico	1. Trifluralina	1.6 lt/ha	Pre-emergente
	2. Fluazifop-butil	1.5 lt/ha	Post-emergente
	3. Paraquat	1.4 lt/ha	Post-emergente
	4. Diurón	2 kg/ha	Pre-emergente
Mecánico	5. Limpia 21 - 42 DDS*		
	6. Limpia 14 - 23 - 42 DDS		
	7. Limpia 28 DDS		
	8. Limpia 35 DDS		
	9. Testigo absoluto (con malezas todo el ciclo)		
	10. Testigo mecánico (sin malezas todo el ciclo)		

* = DDS = Días después de siembra.

3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.1 Diseño experimental:

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; el tamaño de la parcela bruta fué de 50.4 mt.² (7 X 7.2 m.), la parcela neta estuvo constituida por la mesa central de la parcela bruta y se dejó 0.30 mt. de borde en cada lado de la cabecera de la mesa, lo cual proporcionó una parcela neta de 23.04 mt.² (figura 1). El área total del ensayo fué de 2,232 mt.²; de los cuales 2,016 mt.² fueron de cultivo y 216 mt.² de calles. La ubicación de los tratamientos y el diseño experimental en el campo lo demuestra la figura 2.

3.2 Modelo estadístico:

El modelo estadístico lineal para el análisis fué:

$$Y_{ija} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Referencias:

Y = Variable respuesta de la i-ésima parcela

i = 1, 2, 3, 10 tratamiento

j = 1, 2, 3, 4 repetición

M = Media general de la población

T = Efecto de i-ésimo tratamiento

B = Efecto del j-ésimo bloque

E = Efecto del error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental (13).

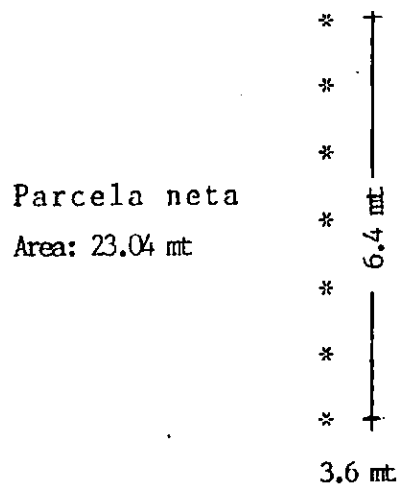
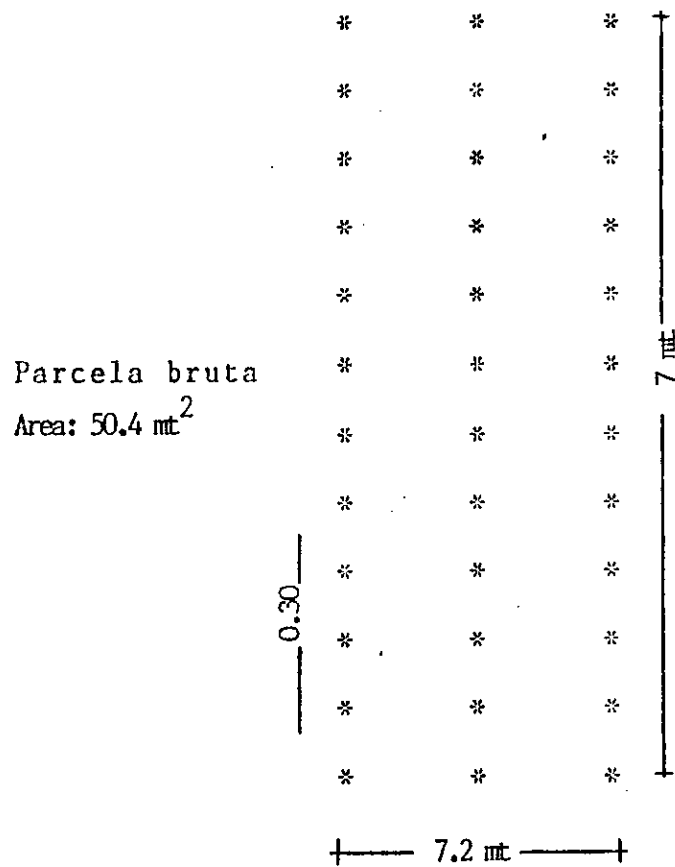
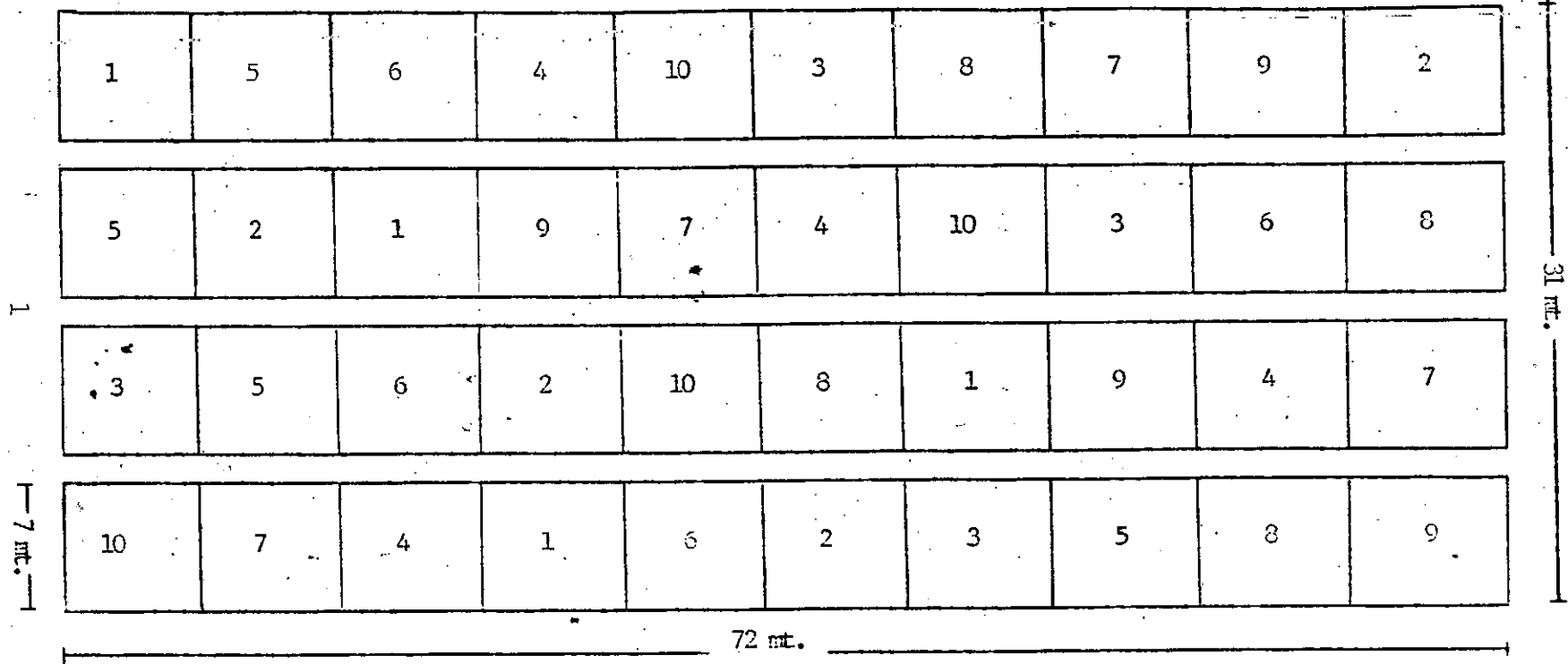


Fig. 1 Parcela Bruta y Parcela Neta



Area total del ensayo: 2232 mt.²
 Area de cultivo: 2016 mt.²
 Area de calles: 108 mt.²

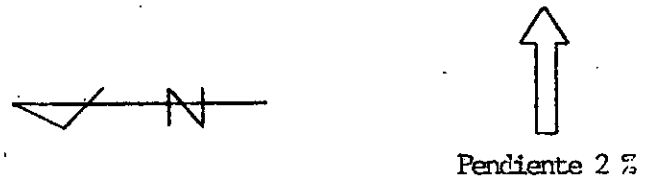


Figura 2. Diseño del experimento

Escala : 1:75

3.3 Variables evaluadas:

1. Rendimiento del cultivo en kg/ha de cada tratamiento.
2. Grado de control de las malezas en cada tratamiento.
3. Costo de producción de cada tratamiento.

3.4 Manejo del experimento:

3.4.1 Labores de cultivo:

Se preparó mecánicamente la tierra, el surqueo se realizó a 0.90 mt. de ancho, delimitándose después las parcelas con rafia. La siembra se realizó el 11 de julio, efectuándose a 0.30 metros entre planta y a 1.8 mt. entre surcos para obtener una población equivalente a 13,000 plantas por manzana.

Las fertilizaciones se realizaron con base al análisis de suelos del laboratorio de suelos del ICTA, por lo cual se realizaron dos aplicaciones de 21-0-0 a razón de 3 qq/mz, una al momento de la siembra y la otra a los 45 días después de la siembra.

Para el control de enfermedades se realizaron 7 aplicaciones de Trimil-tox forte

a razón de 50 cc. por bomba de 4 galones de agua.

Para el control de plagas se aplicó Tamarón a razón de 2 cc. por 1 litro de agua, cada 10 a 12 días.

Además se realizaron 3 aplicaciones de abono foliar con Bayfolan forte a razón de 2.5 cc. por litro de agua.

3.4.2 Aplicación de tratamientos químicos:

Los productos químicos de eficiencia pre-emergente se aplicaron un día después de la siembra y los de acción post-emergente se aplicaron cuando las malezas ya habían germinado. La aplicación se efectuó con mochila, a una presión constante y a una distancia de 30 centímetros del suelo. Se evitó aplicar el herbicida cuando existía demasiado viento para evitar que el producto fuera arrastrado a otra parcela con otros tratamientos.

3.4.3 Determinación de las malezas en el área de estudio.

Esta se llevó a cabo en dos etapas:

- Recolección del material en el área de estudio.
- Determinación del material recolectado mediante el auxilio de claves botánicas, herbario, fotografías y dibujos.

3.5 Evaluación de variables:

3.5.1 Rendimiento del cultivo:

Se realizó la cosecha en cada parcela neta de cada tratamiento. Los resultados se tomaron en kg/ha y fueron sometidos al análisis estadístico para determinar si existía diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados respecto a la producción.

3.5.2 Control de las malezas:

El porcentaje de control de las malezas en cada uno de los tratamientos, se llevó a cabo a los 18, 45 y 65 días después de la siembra.

La estimación se hizo en forma visual, lo cual consistió en observar la disminución de las malezas en cada tratamiento, respecto a la parcela testigo mediante la escala siguiente:

INDICE DE CONTROL	DENOMINACION
100 % = 80 %	Excelente-muy bueno
79 % = 60 %	Bueno o suficiente
59 % = 40 %	Insuficiente
39 % = 20 %	Malo o pésimo
19 % = 00 %	Nulo

Para efectuar el análisis de varianza del control total de malezas, los porcentajes fueron transformados a valores angulares, debido a que los datos de porcentaje por regla general tienen una distribución binomial y sus varianzas tienden a ser pequeñas en los extremos de los rangos de valores y mayores en el medio; para lo cual se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Arco seno } \sqrt{\frac{z}{n}} \quad (13).$$

3.5.3 Costo de producción:

Se realizó en cada tratamiento un análisis financiero, para determinar la alternativa más económica para el productor de melón; para lo cual se realizó un estudio del costo de control de cada tratamiento tomando en cuenta: arrendamiento, preparación de la tierra, insumos, mano de obra, con

lo cual se determinaron costos directos e indirectos; con los datos de rendimiento se calculó el ingreso bruto y por diferencia el ingreso neto, estableciéndose con esto la rentabilidad del cultivo.

3.5.4 Análisis estadístico:

Todas las variables fueron sometidas a un análisis de varianza para un diseño de bloques al azar. Los análisis que reportaron diferencias estadísticamente significativas fueron sometidas a una prueba de comparación de medias; para este caso se utilizó la prueba de Tukey a un nivel de 0.01 de significancia.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

1. RENDIMIENTO

El cuadro 3, presenta los resultados de rendimiento de melón en kilogramos por hectarea y en el cuadro 4 se presentan los datos del análisis de varianza, el cuál no determinó estadísticamente diferencias significativas entre bloques y sí altamente significativas entre tratamientos.

Se observa en los resultados, en cuanto a los tratamientos químicos, que el tratamiento con paraquat presentó los mejores resultados, seguido del tratamiento con trifluralina que da también buenos rendimientos; después están los tratamientos con fluazifop-butil y con diurón que tienen menores rendimientos que los anteriores, pero bastante similares entre sí. En los tratamientos mecánicos, el que presentó mejores resultados fue el de limpia a 14-28-42 días después de la siembra, seguido por el testigo mecánico. La disminución en el rendimiento en el testigo mecánico, probablemente se dió porque hubo un mayor daño en el sistema radicular y follaje por la frecuencia de limpias en el cultivo.

El análisis de varianza de los rendimientos en melón determinó una diferencia altamente significativa entre tratamiento, por lo cuál se realizó una comparación multiple de medias, la cuál se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 3. Rendimiento de melón (kg/ha), Cabañas, Zacapa. Guatemala. 1989.

TRATAMIENTO	I	B L O II	Q U E III	IV	X
Trifluralina	19723.96	17049.14	19529.14	16210.94	18123.33
Fluzifop-butil	16210.92	14963.75	17356.77	14402.79	15859.81
Paraquat	19822.92	18453.13	16413.19	18831.60	18380.21
Diurón	15663.40	17453.13	13751.74	14697.92	15392.36
21-42 DDS	16049.48	19366.19	18697.92	18693.58	18201.79
14-28-42 DDS	24937.50	20143.23	19427.95	20859.38	21342.02
28 DDS	14592.00	16210.94	16536.46	13834.72	15293.53
35 DDS	15130.21	13402.78	16372.96	10377.60	13820.89
CMC	1561.46	1478.47	1297.73	1401.91	1434.89
SMC	21230.90	18953.13	20210.07	18829.86	19805.99

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable rendimiento de melon (kg/ha), Cabañas Zacapa.

FV	GL	SM	OM	Fc
Bloque	3	17597000	5065666.7	1.41 NS
Tratamientos	9	1.06×10^9	1.13×10^8	23.45 **
Error	27	1.12×10^8	4148148.1	
Total	39	1.19×10^9		

C.V. = 12.92 %

NS = No significativo al 5 % de probabilidad

** = Alta significancia al 1 % de probabilidad

La comparación múltiple de medias de todos los tratamientos por medio de la prueba de Tukey, muestra que los mejores tratamientos fueron en su orden: Limpia a los 14-28-42 días después de la siembra, testigo mecánico, paraquat, limpia 21-42 días después de la siembra y sinflurán, los cuales se comportaron estadísticamente iguales a un nivel de 0.01 de significancia.

El tratamiento que registró el más bajo rendimiento fue el testigo absoluto, con lo cual se comprueba lo marcado que son las pérdidas por la interferencia de malezas en el cultivo de melón.

Cuadro 5. Prueba de comparación múltiple de medias para la variable rendimiento de melón en kg/ha. (nivel 0.01 de significancia)

TRATAMIENTO	MEDIA	
14-28-42 DDS	21342.02	a
SMTC	19805.99	a
Paraquat	18380.21	a
21-42 DDS	18201.79	a
Trifluralina	18128.38	a b
Fluazifop-butil	15859.81	b
Diurón	15392.36	b
28 DDS	15293.53	b
35 DDS	13820.89	b
CMTC	1434.89	c

$$w(0.01) = 5865.70$$

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales.

2. EFECTIVIDAD DEL CONTROL DE MALEZAS

Los resultados de la observación del control de malezas realizado a los 18 días después de la siembra, se presentan en el cuadro 6, los cuales tienen valores de control de malezas comprendidos entre el 80 y 60 %.

Como era de esperar el tratamiento que presentó el mejor porcentaje de control de malezas es sin malezas todo el ciclo, pues según sus porcentajes es superior estadísticamente a todos los demás tratamientos.

El tratamiento químico que mejor control efectuó sobre las malezas es paraquat, seguido por el tratamiento con diurón y trifluralina, luego está fluazifop-butil que es el tratamiento que presentó porcentaje más bajo en el control de malezas.

Cabe mencionar que la maleza Cyperus rotundus, L., es la que presentó mayor resistencia a los herbicidas y a las limpiezas mecánicas.

Fluazifop-butil presentó bajo porcentaje de control de malezas, debido a que es un herbicida selectivo para malezas gramíneas, por lo que no ejerció ningún control sobre las malezas de hoja ancha como Amaranthus spinosus, L. y sobre Portulaca oleracea, L., las cuales eran predominantes en el área de estudio. Fluazifop-butil tampoco ejerció mucho control sobre Cyperus rotundus, L.

Quadro 6. Resultados de la variable grado de control de malezas en melón a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS, Cabañas, Zacapa, Guatemala, 1989 (porcentajes transformados a valores angulares).

TRATAMIENTO	18 DDS					45 DDS					65 DDS				
	I	II	BLOQUES III - IV		X	I	II	BLOQUES III - IV		X	I	II	BLOQUES III - IV		X
Trifluralina	56.79	53.73	54.33	56.79	55.41	50.00	47.87	46.15	45.57	47.40	45.17	46.15	45.57	45.00	45.47
Fluazifop-butil	53.73	50.77	50.77	53.73	52.25	53.73	53.53	54.33	50.77	52.34	49.20	47.41	45.40	47.87	47.47
Paraquat	60.00	63.43	63.43	61.34	62.05	54.51	53.13	51.94	53.73	53.33	49.60	47.93	49.78	47.87	47.30
Diurón	53.73	54.51	56.79	56.79	55.45	45.17	46.15	45.29	45.00	45.40	45.29	42.13	43.35	42.59	43.34
S-MC	71.56	69.73	69.73	70.00	70.25	67.21	69.73	67.62	64.92	67.37	67.21	69.82	67.29	69.76	68.52
C-MC	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
Limpia 21-42 DDS						60.00	54.33	56.79	56.17	56.82	53.73	55.75	53.73	54.73	54.49
Limpia 14-28-42 DDS						59.34	58.37	56.79	60.00	58.63	56.79	55.55	58.76	56.79	56.97
Limpia 28 DDS						55.55	51.92	54.33	54.13	53.98	47.87	49.80	49.02	49.29	48.99
Limpia 35 DDS						53.73	50.77	53.73	56.79	53.76	47.87	46.72	48.45	47.87	47.73

El análisis de varianza de la observación realizada a los 18 DDS muestra que no existe diferencia significativa entre bloques, pero si muestra alta significancia entre tratamientos; además nos muestra que el coeficiente de variación es de 3.05 % lo cual es aceptable.(Cuadro 7)

La diferencia altamente significativa entre los tratamientos es con respecto a la comparación de medias entre tratamientos químicos y mecánicos, ya que entre los tratamientos químicos no hay diferencias muy marcadas, ha excepción de fluazifop-butil que comparado con paraquat si tiene diferencias estadísticamente bien marcadas.

La prueba de Tukey (cuadro 8) en la observación de control de malezas realizada a los 18 DDS, muestra diferencias significativas entre los herbicidas y el testigo mecánico. El mejor tratamiento químico es paraquat con 62.05 de promedio, seguido por diurón con 55.45 y trifluralina con 55.41; estos tratamientos son estadísticamente iguales de acuerdo a sus promedios. Por último está el herbicida fluazifop-butil, cuyo promedio es el más bajo y estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

En la observación realizada a los 45 días después de la siembra, en lo que respecta a los tratamientos quími-

Quadro 7. Análisis de varianza para la variable porcentaje de control de malezas en melón, a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS, Cabañas, Zacapa.

Fuente de variación	Grados de libertad	18 DDS		45 DDS		65 DDS	
		C.M.	Fc	C.M.	Fc	C.M.	Fc
Bloques	3	0.72	0.28 NS	4.31	0.6 NS	0.05	0.04 NS
Tratamientos	9	1476.26	583.50 **	1328.00	512.74 **	1264.22	965.00 **
Error	27	2.53		2.59		1.31	
Total	39						
Coeficiente de		3.05 %		3.29 %		2.46 %	

NS = No significativo

** = Diferencia altamente significativo

Cuadro 8. Prueba de comparación de medias para la variable porcentaje de control de malezas a los 18 DDS, 45 DDS y 65 DDS, Cabañas, Zacapa. (nivel de 0.01 de significancia)

18 DDS			45 DDS			65 DDS		
Tratamiento	Media		Tratamiento	Media		Tratamiento	Media	
SMC	70.25	a	SMC	67.37	a	SMC	68.52	a
Paraquat	62.05	b	Limpia 14-23-42 DDS	58.63	b	Limpia 14-23-42 DDS	56.97	b
Diurón	55.45	b	Limpia 21-42 DDS	56.32	b c	Limpia 21-42 DDS	54.49	b
Trifluralina	55.45	b c	Limpia 28 DDS	53.98	c	Limpia 28 DDS	48.99	c
Fluazifop-butil	52.25	c	Limpia 35 DDS	53.76	c	Paraquat	48.80	c
OMC	00.00	d	Paraquat	53.33	c	Limpia 35 DDS	47.73	c
			Fluazifop-butil	52.84	c	Fluazifop-butil	47.47	c d
			Trifluralina	47.40	d	Trifluralina	45.47	d e
			Diurón	45.40	d	Diurón	43.34	e
			OMC	00.00	e	OMC	00.00	e

w = 4.58

w = 4.63

w = 3.30

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales.

cos, los herbicidas paraquat y trifluralina están ubicados dentro del rango de bueno y los herbicidas fluazifop butil y diurón muestran un índice de control dentro del rango de insuficiente (59 a 40 %). La ubicación de los herbicidas dentro del rango de insuficiente se debe a la agresividad con que se establece la maleza Cyperus rotundus, L. la cuál es muy difícil de controlar. También hay mucha influencia del surgimiento de nuevas generaciones de malezas de hoja ancha como Portulaca oleracea, L. y Amaranthus spinosus, L.

En los tratamientos mecánicos de la observación realizada los 45 DDS, el tratamiento SHTC se mantiene con un buen porcentaje de control de malezas, seguido por limpia de 14-28-42 DDS y por limpia de 21-42 DDS. Es de mencionar que el porcentaje de control de malezas tomado va directamente relacionado con el periodo existente entre la última limpia y la fecha en que se realizaron las lecturas.

En el cuadro 6 se muestra el resultado de control de malezas y en el cuadro 7 el análisis de varianza de los valores de control de malezas realizados a los 45 DDS. El análisis de varianza muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos.

La prueba de Tukey (cuadro 8) de la observación realizada a los 45 DDS, muestra que el tratamiento con paraquat

es el mejor en promedio en cuanto a los porcentajes de control de malezas, seguido por el tratamiento con fluazifop-butil; estos dos tratamientos son similares estadísticamente. Seguido en su orden están los tratamientos con trifluralina y diurón que también son similares estadísticamente.

En el cuadro 6, se observa que el control de malezas efectuado por los productos químicos a los 65 DDS está dentro del rango de insuficiente (59 a 40 %). El promedio en porcentaje de los tratamientos químicos en su orden es el siguiente: paraquat con 56 %, fluazifop-butil con 54 %, trifluralina con 50 % y diurón con 47 %.

El bajo control de malezas observado por parte de los productos químicos se debe a la presencia de malezas gramíneas bastante difíciles de eliminar por su propagación vegetativamente.

El análisis de varianza (cuadro 7), de los valores correspondientes al control total de malezas observado a los 65 DDS, nos muestra que entre bloques no existe significancia, mientras que entre tratamientos muestra diferencias altamente significativas al 1 % de probabilidad.

En la comparación de medias por medio de la prueba

de Tukey (cuadro 3), se observa que el tratamiento con paraquat es superior estadísticamente a los demás tratamientos, seguidamente está el tratamiento con fluazifop-butil, el cual es similar estadísticamente a el tratamiento con paraquat. Le siguen en su orden el tratamiento con trifluralina y con diurón que son estadísticamente iguales entre sí. Estos dos tratamientos tienen las medias más bajas de control de malezas en el estudio efectuado a excepción del testigo absoluto.

Paraquat es el tratamiento químico que mostró el mejor control de malezas, utilizando una dosis de 1.5 litros por hectarea del producto comercial, aplicado en post-emergencia. En las observaciones realizadas a los 18 DDS sobre control de malezas, paraquat estuvo comprendido dentro del rango de bueno a suficiente (77 %). El control de malezas efectuado no fué muy bueno debido a la presencia de malezas como Cyperus rotundus, L. y Cynodon dactylon, (L.) Pers., que son malezas de rápido crecimiento.

A los 45 DDS paraquat siempre se mantuvo superior a los otros tratamientos químicos con respecto al control de malezas, su rango de control se mantuvo en bueno a suficiente (64.4 %).

A los 65 DDS, paraquat se mantuvo como mejor tratamiento

químico, pero en un rango de insuficiente (56.7 %). Este herbicida es el que mejor control efectuó sobre malezas de hoja ancha y sobre malezas gramíneas. Paraquat ejerció un buen control de malezas al inicio del ciclo del cultivo, pero por la presencia de gramíneas como Cyperus rotundus, L. y Cynodon dactylon, (L.) Pers. que tienen producción rizomatoza y de pronta recuperación, no efectuó un buen control de malezas durante buena parte del ciclo del cultivo.

El tratamiento con fluazifop-butil a los 18 DDS presentó un control de malezas dentro del rango de bueno (62.5 %), luego en la observación a los 45 DDS se mantuvo en el rango de bueno (63.5 %), para que después en la observación a los 65 DDS bajara al rango de insuficiente (54.3 %). Fluazifop-butil es selectivo para malezas gramíneas, pero no ejerció un buen control sobre Cyperus rotundus, L. y sobre Cynodon dactylon, (L.) Pers.

El tratamiento con trifluralina a una dosis de 1.6 litros por hectárea, a los 18 DDS ejerció un control comprendido dentro del rango de bueno (67.8 %). A los 45 DDS mostró un control dentro del rango de insuficiente (54.2 %) y luego en la observación a los 65 DDS se mantiene dentro del rango de insuficiente con 50.8 % de control de malezas. Trifluralina ejerció un buen control al inicio sobre todas aquellas malezas

que se reproducen por medio de semilla, no así sobre aquellas que tienen una reproducción por medio de rizomas, por lo que su porcentaje de control bajó en las observaciones de 45 DDS y 65 DDS.

El tratamiento con diurón mostró los más bajos porcentajes de control de malezas. A los 18 DDS su control estuvo ubicado en el rango de bueno; a los 45 DDS bajo al rango de insuficiente con 50.7 % y a los 65 DDS se mantuvo dentro del rango de insuficiente con 47.1 %. Diurón ejerció un regular control sobre las malezas jóvenes, pero no sobre las malezas bien establecidas como es el caso de Cyperus rotundus, L. y Cynodon dactylon, (L.) Pers.

El testigo absoluto (CMTC) sirvió para conocer las diferentes especies de malezas, su crecimiento y desarrollo conforme el ciclo del cultivo y así tener una base de referencia para conocer el control ejercido por los diferentes tratamientos. Además sirvió para analizar las pérdidas producidas por la interferencia de malezas al no efectuar ningún control mecánico y químico.

3. MALEZAS OBSERVADAS

Las malezas de hoja ancha establecidas como predominantes en el lugar del experimento fueron: Portulaca oleracea, L. y Amaranthus spinosus, L. Como maleza

secundaria estuvieron presentes: Melampodium divaricatum, (L. Rich. ex Pers.) y Sida acuta, Burm.

Como malezas de hoja angosta predominantes estuvo presente Cyperus rotundus, L. y Cynodon dactylon, (L.) Pers., las cuales son especies muy agresivas y difíciles de desarraigar. Como malezas secundarias de hoja angosta estuvieron presentes: Digitaria sanguinalis, (L) Scop., Echinochloa colonum, (L.) Link, e Ixophorus unisetus, (presl.)

4. ANALISIS ECONOMICO

En la comparación de los tratamientos evaluados en el control total de malezas es necesario establecer en base a costos de producción e ingreso bruto, la rentabilidad del cultivo, para determinar cuál de los tratamientos representa ventajas desde el punto de vista económico para los agricultores del area.

Los costos de producción para cada tratamiento se muestra en el cuadro 9 y en el cuadro 10 se muestra el análisis económico de cada uno de los tratamientos.

En el cuadro 10, se observa que el tratamiento con maleza todo el ciclo presentó muy bajo ingreso neto, con lo cual se ve la importancia del control de malezas en el cultivo.

Quadro 19. Costos de producción por manzana de cada uno de los tratamientos evaluados (en quetzales)

	T R A T A M I E N T O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Costos Directos										
1. Arrendamiento/mz	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00
2. Preparación de la tierra	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
3. Insumos										
21-0-0	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40	68.40
Semilla	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50	88.50
Tamarón	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
Tri-miltox forte	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	43.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Bayfolan forte	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40
Herbicidas	96.00	21.75	83.40	32.00						
4. Mano de obra										
Siembra	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Aplicación herbicida	6.00	6.00	6.00	6.00						
Aplicación insecticida	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00
Fertilización	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Raleo	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Arreglo de guías	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Riegos	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Limpias					96.00	144.00	48.00	48.00		336.00
Cosecha	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
5. Costo de agua de riego	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90	50.90
Total costos Directos	1106.20	1032.00	1099.10	1042.20	1100.20	1148.20	1052.20	1052.20	1004.20	1340.20
B. Costos Indirectos										
Adm. e Imprevistos 10 %	110.62	103.20	109.91	104.22	110.02	114.82	105.22	105.22	100.42	134.02
Interes capital 16 % (4 meses)	58.99	55.04	58.62	55.59	58.68	61.24	56.12	56.12	53.56	71.47
Total Costos Indirectos	169.61	158.24	168.53	159.81	168.70	176.06	161.34	161.34	153.98	205.49
Total Costos	1275.81	1190.24	1267.63	1202.01	1268.90	1324.26	1213.54	1213.54	1158.18	1545.69

Descripción tratamientos: 1 = Trifluralina; 2 = Fluazifop-butil; 3 = Paraquat; 4 = Diurón; 5 = 21-42 DDS; 6 = 14-28-42 DDS; 7 = 28 DDS; 8 = 35 DDS; 9 = CMC; 10 = SMC.

Quadro 10. Comparación de los resultados económicos de los tratamientos evaluados.

RESULTADOS ECONOMICOS	T R A T A M I E N T O S *									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción/mz **	7251	6344	7352	6157	7280	8536	6117	5528	574	7922
Precio por unidad ***	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ingreso bruto	1812.75	1586.00	1838.00	1539.25	1820.00	2134.00	1529.25	1382.00	143.50	1980.50
Costo Total	1275.81	1190.24	1267.63	1202.01	1268.90	1324.26	1213.54	1213.54	1158.18	1545.69
Ingreso Neto (0)	536.94	395.76	570.37	337.24	551.10	809.74	315.71	168.46	1014.68	433.81
Rentabilidad ****	42.9	33.25	44.99	28.10	43.43	61.15	26.02	13.88	-87.61	28.13

* Descripción de cada tratamiento:

- 1 = Trifluralina
- 2 = Fluazifop-butil
- 3 = Paraquat
- 4 = Diurón
- 5 = 21-42 DDS
- 6 = 14-23-42 DDS
- 7 = 23 DDS
- 8 = 35 DDS
- 9 = QMTC
- 10 = SMTc

** = Número de melones producidos
 *** = Precio por unidad en el lugar de producción

$$**** = \text{Rentabilidad} = \frac{IN}{CT} \times 100$$

El tratamiento limpia a los 14-28-42 DDS es el que presentó mejor rentabilidad por manzana con respecto a todos los tratamientos evaluados. El control de malezas promedio que mantuvo el tratamiento durante el ciclo del cultivo fué de 71.7 %.

Dentro de los tratamientos químicos, paraquat fué el que presentó mejor rentabilidad que todos los demás herbicidas, presentando un promedio de control de malezas de 54.73 %, siguiendole en segundo plano trifluralina.

Comparando los tratamientos mecánicos con los tratamientos químicos, respecto a su control total de malezas, eficiencia y costos, el tratamiento mecánico por medio de la limpia a los 14-28-42 DDS resultó más económico, siguiendole en orden el tratamiento con paraquat y el tratamiento limpia a los 21-42 DDS.

VII. CONCLUSIONES

1. Tomando como base el análisis estadístico, los tratamientos evaluados son diferentes con respecto a rendimientos y costos en el control total de malezas en el cultivo del melón.
2. El tratamiento que presentó el mejor rendimiento fue limpia a 14-28-42 DDS con 21342.02 kg/ha, seguido del testigo mecánico con 19805.99 kg/ha.
3. El grado de control de malezas ejercido por los dos mejores productos químicos nos muestra que: paraquat ejerció un buen control de malezas de hoja ancha y hoja angosta con excepción de Cyperus rotundus, L. y Cynodon dactylon, (L.) Pers. Trifluralina ejerció un control regular sobre malezas de hoja ancha y de hoja angosta.
4. De acuerdo a la rentabilidad obtenida en el control de malezas realizado en el cultivo, el tratamiento limpia a 14-28-42 DDS resultó ser el que mejor beneficios demostró, seguido por el tratamiento con paraquat y limpia a los 21-42 DDS.

VIII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a todos los resultados obtenidos y a las condiciones del area experimental, se puede recomendar lo siguiente:


1. Habiendo disponibilidad de mano de obra se recomienda realizar limpieas a los 14-28-42 DDS, debido a que es el mejor de los tratamientos evaluados con respecto a rendimiento y rentabilidad en el cultivo.
2. El mejor producto químico que se puede utilizar en caso no hay disponibilidad de mano de obra es paraquat, pero por ser este altamente tóxico es recomendable utilizar trifluralina que proporciona una rentabilidad bastante similar.
3. En base a máximos rendimientos obtenidos se recomienda realizar los siguientes tratamientos: limpia a 14-28-42 DDS, paraquat, limpia a 21-42 DDS y trifluralina
4. Continuar las evaluaciones de las nuevas formulaciones herbicidas disponibles, con el objeto de encontrar mejores alternativas para el agricultor que se dedique a la producción de melón.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. AGRO-QUIMICOS (Gua.). s.f. Sinfluorán; información técnica. Guatemala. 5 p.
2. AGROINSUMOS (Gua.). s.f. Fusilade; información técnica. Guatemala. 4 p.
3. BARBERA, C. 1976. Pesticidas agrícolas. Barcelona, Omega. 569 p.
4. BAYER (Alemania). 1968. Compendio fitosanitario. Germany. tomo 1, 237 p.
5. BUESO CAMPOS, M. L. 1985. Determinación del periodo óptimo de parcela experimental en melón (Cucumis melo, L.) para el departamento de Chiquimula y en tomate (Lycopersicum esculentum, L.) para el valle de la fragua Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
6. CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. 3a. ed. San José, Costa Rica, IICA. 133 p.
7. CHAVEZ, A. 1978. Determinación de la época crítica de competencia maíz-maleza en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.
8. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. México, Limusa. v. 2, 574 p.
9. GALDAMEZ DURAN, J. 1982. Determinación del periodo crítico de competencia maleza vrs. cultivo melón (Cucumis melo, L.) para el departamento de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
10. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA. 1977. Prueba de tecnología; región IV. Guatemala. 159 p.
11. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1967. Investigación sobre el cultivo del trigo en Guatemala. Guatemala. 3 p.
12. GUDIEL, V. M. 1985. Manuel agrícola Superb. 6 ed. Guatemala, Productos Superb. 393 p.
13. LITTLE, T.; HILLS, J. F. 1975. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas. p 193.

14. LOPEZ CABRERA, E. 1979. Evaluación de niveles crecientes de N-P-K, sobre el rendimiento y calidad del melón, tipo cantoloupe, var. dulce en dos tipos de suelos del valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 29 p.
15. MARTINEZ OVALLE, M. de J. 1984. Control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 9 p.
16. MAZORCA, A. 1976. Manual de malezas. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 564 p.
17. RORTENSEN, E.; BULLARD, E. 1975. Horticultura tropical y subtropical. Trad. José Meza Fallines. 2a. ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 182 p.
18. OLIVA M., H. A. 1983. Evaluación de tratamientos químicos y mecánicos en el control de malezas en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, L.) en el valle de Rabinal, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 38 p.
19. PACHECO T, A. 1986. Diagnóstico del municipio de Cabañas, Zacapa. EPS. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
20. ROJAS, M. 1978. Manual teórico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa. p 23.
21. RULFO, F. V. 1971. Frijol. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (17, 1971, Panamá). Panamá, IICA. p 35. (Publicación Miscelánea no. 100)
22. SIMMONS, CH. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Terado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
23. VELEZ, I. 1950. Plantas indeseables en los cultivos tropicales. Río Piedras, Puerto Rico, Editorial universitaria. 497 p.

V. B. O.
Patualle



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Agronomía
Centro de Documentación e Información

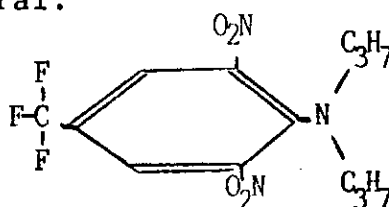
X. A P E N D I C E

DESCRIPCION DE LOS HERBICIDAS EVALUADOS

1. Sinfluorán

- a. Casa productora: Agroquímicos
b. Sustancia activa: a,a,a-Trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropil-p-Toluidina

c. Fórmula estructural:

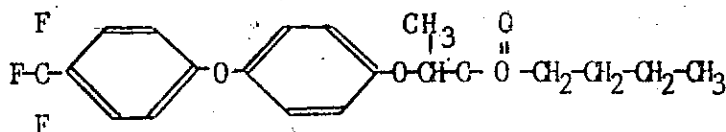


- d. Fórmula molecular: $C_{13} H_{16} N_3 O_4 F_3$
e. Formulación y presentación: Concentrado emulsificable de color naranja
f. Epoca de aplicación: Pre-emergente
g. Dosis: 1.6 lts/Ha

2. fusilade:

- a. Casa productora: Agroinsumos S.A.
b. Sustancia activa: butyl 2-4-(5-trifluoroemthvl-2-pyridinyl osy) phenoxy propanoate.

c. Fórmula estructural;

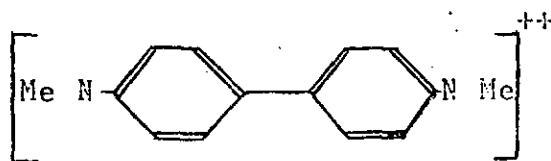


- d. Fórmula molecular: $C_{20} H_{13} O_4 F_3$
- e. Formulación y presentación: Concentrado emulsificable.
- f. Época de aplicación: Post-emergencia
- g. Dosis: 1.5 lt/ha.

3. Gramoxone

- a. Sustancia activa: Dicloruro de 1,1-Dimetil-4,4-Bipiridilo al 24 o 35 %.

- b. Fórmula estructural:

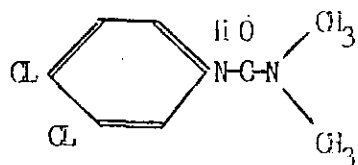


- c. Fórmula molecular: $C_{12} N_2 Me_2$
- d. Formulación y presentación: Líquido emulsionable
- f. Época de aplicación: Post-emergencia
- g. Dosis: 1.4 lt/ha.

4. Karmex

- a. Casa productora: Dupont
- b. Sustancia activa: 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetil urea.

c. Fórmula estructural:



d. Fórmula molecular: $C_9 H_{10} Cl_2 NO$

e. Formulación y presentación: polvo soluble

f. Dosis: 1.5 a 2 kg/Ha

g. Época de aplicación: Pre-emergente

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545


GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia: _____
Asunto: _____

5 de marzo de 1990

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO

