

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA
MALEZAS-CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA REGION
DE BARGENA, VILLA NUEVA



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

Por

Silverio Otoniel Chacón Cordón

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

Guatemala, Febrero de 1,987

TESIS DE REFERENCIA
NO

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC

DL
01
T(977)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Luis Molina Monterroso
VOCAL QUINTO:	Prof. Carlos E. Méndez
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio A. Sandoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Sergio A. Vargas S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Edgar Alvarado
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.

Guatemala,
28 de Enero de 1,987

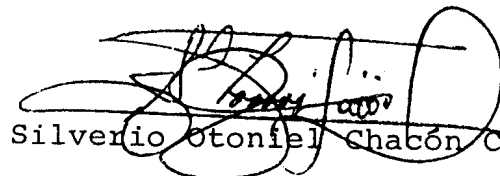
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En atención a lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra - consideración el estudio de tesis titulado:

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS-CE
BOLLA (Allium cepa L.) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA.

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

Atentamente,


Silverio Otoniel Chacón Córdón



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,

28 de enero de 1987.

Referencia
Asunto
.....

Ing. Agr.

César A. Castañeda Salguero

Decano de la Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su Despacho.

Señor Decano:

Por este medio tengo el agrado de informarle que, he concluido con el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del estudiante SILVERIO OTONIEL CHACON CORDON, Titulado -- DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS - CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA.

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al conocimiento básico sobre la ciencia de las malezas en el cultivo de la cebolla. En tal sentido recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. M.Sc. Manuel Martínez Ovalle.
A S E S O R

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Porque este trabajo fue posible con su ayuda y especialmente por concederme - la satisfacción de dedicárselo con gratitud y mucho amor a mis padres:
SILVERIO CHACON y AMALIA CORDON DE CHACON
a quienes quiero mucho

A MI HERMANA: Florita (Q.E.P.D.)

A MIS SOBRINAS: Flor de María, Zuli y Chiqui

A MI ESPOSA: Anita

A MIS HIJOS: Jefry Otoniel y Gerson Bladimir

A MIS ABUELITAS: Ester Cordón Vda. de Cordón (Q.E.P.D.)
Betzabé Chacón (Q.E.P.D.)

TESIS QUE DEDICO

AL: Ing. Agr. Mario René Moscoso

A: La Facultad de Agronomía

A: La Familia Reyes Mancilla

A: Mis amigos en general

AGRADECIMIENTOS

AL:

Ing. Agr. M. Sc. Manuel Martínez Ovalle

Por su valiosa asesoría en esta investigación.

Ing. Agr. Mauricio Sitún Alvizures

Por su colaboración en la orientación del presente estudio.

Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno Juárez

Profesor Edgar Guillermo Alveño

Agricultor Miguel Carrera

Por la colaboración prestada a la presente investigación

LISTADO DE CUADROS Y GRAFICAS

		PAGINA No.
Cuadro No. 1	Media de los valores de importancia de las principales malezas	18
Cuadro No. 2	Rendimiento de bulbos de cebolla expresado en Kgs/Ha.	20
Cuadro No. 3	Rendimiento en peso de bulbos de cebolla, comercial y no comercial y porcentaje de rechazo en base al rendimiento total en Kgs/Ha.	21
Cuadro No. 4	Análisis de varianza del rendimiento en Kgs/Ha., en el cultivo de la cebolla, bajo diferentes períodos de interferencia de las malezas	21
Cuadro No. 5	Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%	22
Cuadro No. 6	Rendimiento en peso de bulbos de cebolla comercial y no comercial, expresado en porcentaje	25
Gráfica No. 1	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, estimando un 16% de rechazo	26
Gráfica No. 2	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, considerando el criterio estadístico	27

CONTENIDO

	PAGINA No.
RESUMEN	i - ii
I. INTRODUCCION	1 - 2
II. REVISION DE LITERATURA	
II.1 Características del cultivo	3 - 4
II.2 Aspectos generales de malezas	4 - 6
II.3 Estudios realizados en Guatemala sobre períodos críticos	7 - 8
III. MATERIALES Y METODOS	
III.1 Localización del experimento	9
III.2 Material experimental	9
III.3 Metodología experimental	9 - 10
III.4 Descripción de tratamientos	10
III.5 Variables de respuesta	11 - 13
III.6 Croquis del experimento	14
III.7 Manejo agronómico	15 - 16
III.8 Análisis de la información	16 - 17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	18 - 27
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
VII. BIBLIOGRAFIA	30 - 31
VIII. APENDICE	32 - 33

RESUMEN

La región de Bárcena, Villa Nueva, es una zona hortícola, en donde el cultivo de la cebolla (Allium cepa L.) es una de las principales hortalizas, ya que constantemente está generando ingresos y además se constituye en fuente de subsistencia para los habitantes del área.

Al igual que otros cultivos, el cultivo de la cebolla se ve afectado por malezas, lo que representa serios problemas para los agricultores, ya que generalmente esta práctica se realiza efectuando un número irregular de limpiezas y a intervalos muy variados.

Por lo que para controlar eficientemente las malezas se hace necesario conocer el tiempo en el cual éstas provocan interferencia, afectando al cultivo negativamente, principalmente en la producción con fines comerciales.

Considerando la importancia que representa el cultivo para los agricultores y la atención especial que amerita el control de malezas, se condujo la presente investigación para descubrir información básica, sobre el período de máxima interferencia de las malezas con el cultivo de la cebolla.

Para determinar dicha situación, se seleccionó un área de cuatrocientos noventa y cuatro metros cuadrados (494 mts^2), en la Sección de Hortalizas del Instituto Técnico de Agricultura. Se utilizó un diseño en Bloques al Azar, con doce tratamientos y tres repeticiones.

El período crítico de interferencia se determinó realizando un análisis de rendimiento del bulbo comercial, integrando un criterio estadístico basado en una prueba de comparación de medias. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza

y a una prueba de Tukey, también se aplicó un análisis de correlación a los datos basados en el modelo cuadrático $Y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$.

Las especies de malezas más importantes encontradas en el área de estudio, en su orden de mayor a menor valor de importancia fueron: verdolaga (Portulaca oleracea), guisquilete (Amaranthus sp.), pajilla (Eragrostis lugens), miltomate de culebra (Nicandra physaloides), olla nueva (Galinsoga urticaefolia).

Se estableció un 16% de rechazo y se encontró que entre los 21 y 49 días a partir del transplante existe el período crítico y el punto crítico a los 32 días.

También se determinó el período crítico por medio del tratamiento estadísticamente igual al mejor con el más bajo rendimiento y se encontró entre los 24 y 45 días después del transplante y el punto crítico o punto de mayor competencia a los 32 días.

Por lo anterior se recomienda mantener libre el cultivo de malezas, durante los 21 a los 49 días después del transplante, además dirigir las limpiezas hacia las especies de malezas que en este estudio presentaron valores de importancia más altos.

I. INTRODUCCION:

Desde el principio de la agricultura el hombre ha estado en una batalla sin fin contra las malas hierbas. No obstante las investigaciones realizadas para el control de las malezas, las mismas siguen ocasionando grandes daños, por interferencia en espacio, luz, nutrientes y sirven de hospedantes a diversas plagas.

En la región de Bárcena, el cultivo de la cebolla -- constituye una de las principales fuentes de subsistencia -- para los agricultores y el control de malezas practicado se realiza sin conocer cuando y que se debe controlar, y si éstas en realidad ya han alcanzado niveles económicos perjudiciales al cultivo; se sabe que uno de los factores principales para el control de malezas, es la determinación del período crítico de interferencia con los cultivos, ya que éstas son más nocivas en ciertas épocas que en otras.

De ahí la importancia de determinar el período más adecuado para su control, así como conocer cuales son las malezas más significativas en la región para dicho cultivo, y así obtener producto de buena calidad, con lo que se asegura la aceptación del mismo hacia las exigencias de cualquier mercado, con un mínimo de rechazo y máximo rendimiento.

Lo antes expuesto motivó a la realización de este estudio, que consistió en evaluar diferentes períodos con malezas y sin malezas en el cultivo de la cebolla, para determinar el período crítico de interferencia, con base a análisis de rendimiento, para lo cual se recurrió al método experimental, mediante el establecimiento del diseño Bloques al Azar en el campo, con doce tratamientos y tres repeticiones; en el Instituto Técnico de Agricultura, ubicado en la Aldea Bárcena, Villa Nueva del Departamento de Guatemala.

HIPOTESIS:

El período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la cebolla, determinado en base a rendimiento, está entre la tercera y sexta semana después del transplante.

OBJETIVOS:

- Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la cebolla, con base en el análisis de rendimiento.
- Determinar la o las malezas que de acuerdo a su valor de importancia interfieren con el cultivo de la cebolla, en la época de Julio a Septiembre.

II. REVISION DE LITERATURA

II.I Características del Cultivo

La cebolla es una planta que pertenece a la familia Liliaceae, bianual de días largos, pero se le cultiva como anual, existiendo variedades para días cortos que se adaptan perfectamente a nuestras latitudes. Posee bulbo tunicado con tallo erguido y hojas largas, redondas, acanalladas. Se le cultiva por el aprovechamiento de sus bulbos, que se forman en la base de las hojas que envuelven el tallo floral. De acuerdo con la variedad hay cebollas de color blanco, amarillo y rojo. Se reproduce por medio de semillas, las que conservan su poder de germinación durante 1 ó 2 años (7).

Constituye una de las 500 especies del género Allium de la familia Liliaceae. Algunos botánicos colocan dicho género en la familia Amaryllidaceae (2).

El suelo es aconsejable tenerlo bien preparado, drenado y fértil. Se prefieren los suelos franco arenoso y arcillo arenosos, adaptándose a otras clases siempre que no sean demasiado pesados, con un pH de 6.0 a 7.0, profundidad de 26 a 50 cms., o más. La cebolla desarrolla y produce en climas fríos, templados y cálidos, a alturas comprendidas entre los 100 y 8,000 pies sobre el nivel del mar, produciendo mejor en los cálidos y templados, con un ambiente seco y luminoso, temperatura entre los 12 y 25 grados centígrados. En sus primeras fases de desarrollo necesita buena humedad del bulbo y durante la formación de los bulbos y la cosecha, humedad escasa y alta temperatura. La época de siembra en las zonas cálidas es de Julio a Noviembre. En la zona templada y fría de Agosto a Noviembre y de Febrero a Mayo. La siembra se desarrolla en dos fases: a) preparación de semilleros. Las semillas germinan a los 6 ó 10 días; b) trans

plante: a las 4 ó 5 semanas de nacidas las plantitas o cuando hayan alcanzado 10 cms., de altura estarán listas para -- ser transplantadas. La cosecha es de acuerdo con la varie-- dad de 100 a 150 días después del transplante (7).

La variedad Chata mexicana, es una de las más cultiva-- das para la producción de cebolla con tallo. Las cabezas son de forma redonda achatada, color blanco, pulpa suave, sabor agradable, buena para transporte. Se cosecha a los 100 días después del transplante. Es una variedad de día corto (7).

II.2 Aspectos Generales de Malezas

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, clasifica las malezas como anuales, bianuales y perennes. Las anuales se propagan por semilla, las bianuales requieren dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo repro-- ductivo y solamente son propagadas por semilla, mientras las perennes viven más de dos años y además de reproducirse por semilla tienen otras formas reproductivas tales como: bul-- bos, tubérculos, cormos, raíces laterales, rizomas y estolo-- nes (13).

Hasta ahora se han identificado más de 30,000 espe-- cies de malezas individuales en el mundo, y aproximadamente 800 de ellas producen un daño económico significativo a los agricultores, reduciendo los rendimientos de sus cosechas. Las autoridades estiman que solamente 200 de estas especies causan pérdidas más severas, así que es sobre este grupo de malezas que se deben concentrar las investigaciones (5).

Las malezas causan daño a los cultivos sin que pue-- dan ser observados éstos fácilmente, sólo se detectan en épocas tardías cuando las malezas ya han competido durante -- los períodos críticos de los cultivos (primeros 30 a 40 -- días). Además los daños causados por insectos y patógenos

son de fácil apreciación en comparación con los daños que - por competencia causan las malas hierbas (3).

Como ha sido conocido por los agricultores, por mucho tiempo, las malezas naturales de la región, a menudo poseen una fuerza inherente mayor que las cosechas delicadamente cultivadas (con las cuales las malezas compiten en -- busca de nutrientes, agua, sol y espacio para que pueda crecer la raíz (5).

Como todos los vegetales las malezas son afectadas - por diversos factores climáticos, edáficos, bióticos. El - complejo llamado medio, regula la distribución de las especies, su persistencia y casi toda su conducta general. En contraste con las plantas espontáneas, influyen en la distribución y conducta de las malas hierbas ciertos factores artificiales, entre los cuales figuran como más importantes: La época de su introducción, la clase de cultivo en que se - desarrollan y las prácticas culturales y de recolección a -- que están sujetas (9).

La competencia más intensa entre malas hierbas y plantas cultivadas se producen cuando los individuos que compiten se asemejan más en sus hábitos de desarrollo, métodos de reproducción y demandas del medio. Dos plantas no compiten si el agua, luz y sustancias nutritivas se encuentran en exceso sobre las necesidades de ambas. Una vez se han introducido ciertas especies de malas hierbas, su abundancia o escasez, en una cosecha dada, está determinada, principalmente - por la competencia que les haga esa cosecha. Para combatir con éxito las malas hierbas, deben elegirse variedades que - estén adaptadas a las condiciones de suelo y clima de la región (12).

Para realizar un control de malezas con base científici

ca, se hace necesario conocer el tiempo en que éstas afectan significativamente, los aspectos biológicos y físicos de las plantas cultivadas (9).

El conocimiento inadecuado de las plantas nocivas constituye en sí una limitación capital para la creación de mejores métodos de control. Se necesita conocer más la naturaleza de la competencia entre planta cultivada y planta nociva, así como de la base para la superioridad competidora de determinadas especies (14).

La época crítica de competencia con las malezas con los cultivos es uno de los principios más importantes y poco conocido, se sabe que la presencia de las malezas es más nociva en ciertas épocas que en otras (4).

Rojas, citado por Vásquez (15), señala que la época crítica de competencia es durante las seis semanas siguientes a la siembra. El control de las malezas es precisamente en éste período y puede afirmarse que si el cultivo está enmalezado durante su primer mes, las pérdidas en el rendimiento serán mayores aunque luego se mantenga limpio.

Sitún (13), expresa que la divergencia de resultados observados en el comportamiento de las malezas, conduce a inferir que la magnitud de interferencia en las malezas en los cultivos es muy variada y está determinada principalmente -- por las condiciones ecológicas del lugar, la época en que se establecen los cultivos (especialmente si éstos están sometidos al régimen de lluvias), el tipo de cultivo y las especies de malezas existentes.

Azurdía (1) reporta que para el cultivo de la cebolla las malezas más importantes en el área del Instituto Técnico de Agricultura son: Cyperus rotundus, Melampodium divarica-

tum, Amaranthus sp., Nicandra physaloides.

II.3 Estudios realizados en Guatemala sobre Períodos Críticos

Ranero Cabarrús (11) concluye que cuando la competencia temprana no se controla, la fase del ciclo vegetativo o de crecimiento de la caña es definitivamente restringido, ocasionando pérdidas en el peso y contenido de azúcar. Esto obedece a que la caña de azúcar es normalmente de un crecimiento lento inicial, por esa razón requiere evitar la competencia con malezas durante esta época.

Chávez Amado (4), determinó que los períodos de competencia por malezas en maíz, suceden en los primeros estadios de crecimiento del cultivo y cuando éste está por llegar a la floración, ya que bajo las condiciones del Parcelamiento La Máquina, las malezas compiten fuertemente durante el período de cero a cuarenta y cinco días.

Pimentel (10), determina el período crítico de interferencia maleza-sorgo entre los 19 y 29 días de sembrado el cultivo y el punto crítico se encuentra a los 25 días. En la región de Atescatempa, Jutiapa, las especies de malezas que más interfieren con el cultivo son: Ixophorus unisetus, Commelina diffusa, Ageratum conyzoides, Eleusine indica, Cyperus rotundus, Portulaca oleracea.

Vásquez Alvarez (15), concluye que las especies de malezas que más interfieren con el cultivo del frijol en el período de Noviembre (1,983) a Marzo (1,984) en la región de Bárcena, por su valor de importancia fueron: Portulaca oleracea, Amaranthus spinosus, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon y Argemone mexicana. También determinó que el período crítico de interferencia malezas - frijol, se encuen-

tra comprendido entre los 35 a 70 días del ciclo del cultivo.

Galdamez (6) concluye que el período crítico de competencia malezas - melón está comprendido entre los 19 y 42 días de iniciado el ciclo del cultivo. Así mismo estableció el punto crítico a los 27 días de iniciado el cultivo, además comprobó que la mayor rentabilidad se obtenía efectuando dos limpiezas al inicio del cultivo o sea a las dos y cuatro semanas iniciales.

Vides Alvarado (16) concluye que el período crítico de competencia maleza - brócoli está comprendido entre los 20 y 46 días después del transplante y el punto crítico a los 31 días después del transplante. Además en base al valor de importancia las malezas que más compiten con el cultivo del brócoli en las condiciones de Septiembre a Diciembre de 1,983, en la región de San Lucas Sacatepéquez, fueron: Galinsoga ciliata, Amaranthus spinosus, Oxalis sp., - Commelina erecta, Nycandra physaloides, Eragrostis mexicana y Spilanthus americana hieronymus.

Sitún Alvizures (13) concluye que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del tomate en la región de Bárcena, está entre los 35 y 70 días después del transplante. Así mismo, el período crítico de interferencia se estableció a los 47 días del iniciado el ciclo del cultivo en campo definitivo. Así mismo el período crítico de interferencia se estableció a los 47 días de iniciado el ciclo del cultivo en campo definitivo. Además que las especies de malezas que más compiten con el cultivo con base en su valor de importancia son: Portulaca oleracea, - Eragrostis lugens, Tithonia rotundifolia, Cyperus rotundus y Galinsoga urticaefolia.

III. MATERIALES Y METODOS

III.1 Localización del Experimento

La investigación se desarrolló en los terrenos de la Sección de Hortalizas del Instituto Técnico de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva. Esta región tiene las siguientes características: una altitud de 1,300 m.s.n.m., suelos de la serie Guatemala, textura franco arcillosa, pH de 6.6, precipitación de 600 a 900 mm anuales, temperatura media anual de 17 grados centígrados (8).

III.2 Material Experimental

- 5 onzas de semilla de cebolla de la variedad Chata Mexicana.
- 1 cuadro de madera de 1 metro cuadrado.
- 1 cuadro de madera de 1 metro cuadrado, con una rejilla de 20 cuadros de 0.05mts^2 cada uno.

III.3 Metodología Experimental

Para la realización del ensayo experimental en el campo, se utilizó el diseño de Bloques al Azar, con doce tratamientos y tres repeticiones. Con las siguientes características: Parcela bruta de 10 mts^2 , parcela útil de 5.52 mts^2 , área total del ensayo sin calles 390 mts^2 , y área total del ensayo incluyendo calles de 1 metro 494 mts^2 .

Para analizar el efecto de bloques y tratamientos se realizó un análisis de varianza (ANDEVA), con un nivel de significancia del 5%. El modelo estadístico del diseño utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = variable respuesta de la i , j -ésima unidad experimental

U = Efecto de la media general

B_i = Efecto del i -ésimo bloque

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental asociado a la i , j -ésima unidad experimental

$i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$

También se hizo una comparación múltiple de medias - por medio de la prueba de TUKEY, para el análisis de varianza que mostró diferencias altamente significativas entre -- los tratamientos y así poder seleccionar los mejores. Además se practicaron dos análisis de regresión y correlación simple, con el número de tratamientos sin malezas como variable dependiente, y el segundo, los tratamientos con malezas como variable independiente y el rendimiento como variable dependiente.

III.4 Descripción de Tratamientos

CLAVE	DESCRIPCION
1. SMTC	Sin malezas todo el ciclo del cultivo.
2. SM2S	Sin malezas dos semanas y enmalezado después.
3. SM4S	Sin malezas cuatro semanas y enmalezado después.
4. SM6S	Sin malezas seis semanas y enmalezado después.
5. SM8S	Sin malezas ocho semanas y enmalezado después.
6. SM10S	Sin malezas diez semanas y enmalezado después.
7. CMTC	Con malezas todo el ciclo del cultivo.
8. CM2S	Con malezas dos semanas y limpio después.
9. CM4S	Con malezas cuatro semanas y limpio después.
10. CM6S	Con malezas seis semanas y limpio después.
11. CM8S	Con malezas ocho semanas y limpio después.
12. CM10S	Con malezas diez semanas y limpio después.

III.5 Variables de Respuesta

1. Rendimiento de campo.
2. Valor de importancia (VI) de las malezas.

1. El rendimiento de campo: Se obtuvo a través de pesar el bulbo fresco cosechado en el área útil de cada unidad experimental, expresando dichos resultados en kilogramos por hectárea. (Ver cuadro No. 2).

En el grado de daño causado por las malezas al cultivo, se determinó en base al rendimiento en peso de bulbos, expresado en Kgs/Ha., los bulbos se clasificaron en dos tipos para su respectiva pesada, de la manera siguiente:

- Bulbos de mercadeo: fueron todos aquellos que no sufrieron daños en su conformación normal y que presentan todas las características para ser aceptados en el mercado a un mejor precio, por su calidad. (8.5 cms., de diámetro transversal).

- Bulbos de rechazo: todos aquellos que sufrieron daño en su conformación normal, tal como: deformidad, deterioro, no alcanzar como mínimo un diámetro transversal de 8 cms., por lo que este tipo de bulbos no fue aceptado en el mercado.

2. El valor de importancia (VI) de las malezas: Se determinó a través de revistas sobre malezas, herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y consultas personales.

El grado de interferencia de las malezas con el cultivo de la cebolla, se estableció de acuerdo al valor de importancia (VI) de cada especie, para el efec

to se tomaron muestras aleatorias de un metro cuadrado, en todas las unidades experimentales, realizando tres muestreos de malezas a los 8, 40 y 85 días después del transplante.

En cada muestreo se determinó el valor de importancia de cada especie y finalmente por promedio general, se estableció el valor de importancia de cada especie, que incluye lo siguiente: densidad real -- que se encontró cuantificando el número de plantas -- de cada especie dentro de un cuadro de un metro cuadrado. Cobertura real de cada especie se determinó utilizando una rejilla dividida en 20 cuadros de -- 0.05 mts², ocupados por el follaje de cada especie -- multiplicados por 5%. Para obtener la frecuencia -- real se cuantificó el número de muestras en las que cada especie estuvo presente.

Los valores relativos de Densidad, Cobertura y Frecuencia se obtuvieron mediante las fórmulas siguientes:

$$D. r. = \frac{\text{Densidad real/sp} \times 100}{\text{Densidad real de todas las especies}}$$

$$C. r. = \frac{\text{Cobertura real/sp} \times 100}{\text{Cobertura real de todas las especies}}$$

$$F. r. = \frac{\text{Frecuencia real/sp} \times 100}{\text{Frecuencia real de todas las especies}}$$

D. r. = Densidad relativa

C. r. = Cobertura relativa

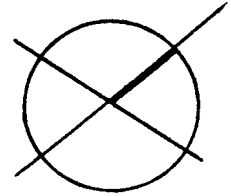
F. r. = Frecuencia relativa

El valor de importancia es la suma de los factores relativos de densidad, cobertura y frecuencia y se calcula de la siguiente manera:

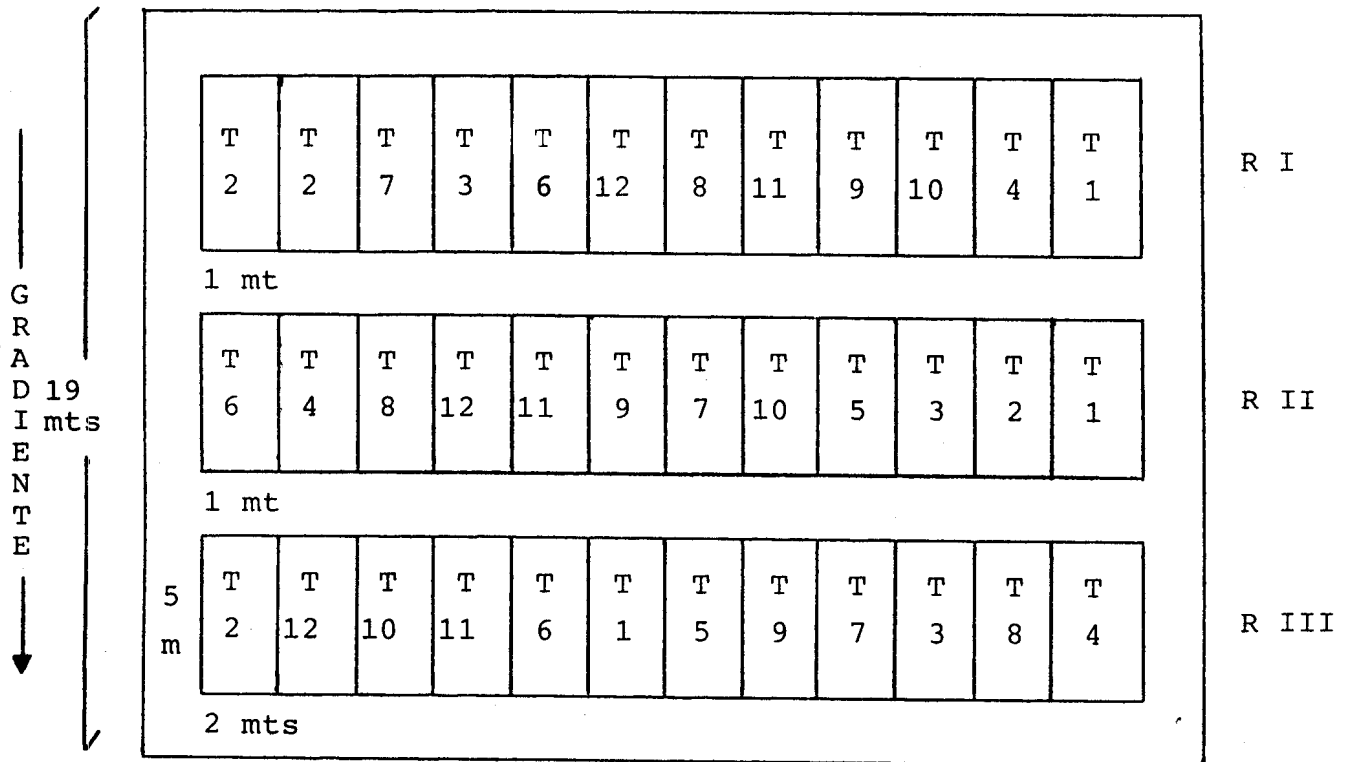
$$V. I. = \bar{D}. r. + C. r. + F. r.$$

V.I. = Valor de importancia

III.6 Croquis del experimento



26 mts.



T = Tratamiento

III.7 Manejo Agronómico

Para el establecimiento del experimento en el campo, se utilizó el método de siembra indirecta, para lo cual previamente se preparó el semillero. Las plántulas se transplantaron a los 45 días de emergidas, retransplantando a los 10 días después.

a. Siembra

Habiendo preparado convenientemente el terreno, la siembra se realizó por el método de transplante, cuando las plántulas tenían 45 días de edad en el semillero, las distancias de siembra utilizadas fueron de 0.4 mts., entre surcos y 0.10 mts., entre plantas.

b. Fertilización

Se llevó a cabo en las cantidades y épocas recomendadas por el laboratorio del ICTA (Anexo I) en la forma siguiente: la primera fertilización con 46-0-0 a razón de 65 Kgs/Ha., cinco días después del transplante en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las plantas; la segunda fertilización con 46-0-0 a razón de 65 Kgs/Ha., a los veinticinco días después del transplante, en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las plantas.

c. Control de plagas

Al momento de la preparación del terreno se hizo una aplicación de insecticida granulado a base de Phoxim, a razón de 68 Kgs/Ha., incorporándose con el segundo paso de rastra, con el objeto de controlar insectos del suelo. Para el control de insectos que afectan el follaje se usó Metil Parathión 2.0 Kgs/Ha., así como para el control de enfermedades se usó Mancozeb, 2.0 Kgs/Ha.. Referente al control de malezas que en esta investigación son la fuente de estudio, éstas se controlaron de acuerdo a los diferentes trata

mientos, variando el número de limpias de cero a seis según el caso.

d. Cosecha

Se realizó cuando el 60% de las hojas se doblaron y para efectos de evaluación, el rendimiento en peso del bulbo fresco por parcela experimental, se determinó excluyendo los dos primeros surcos externos y las dos plantas extremas de cada surco.

III.8 Análisis de la Información

Los resultados obtenidos en kilogramos por hectárea de rendimiento, fueron sometidos a un análisis de varianza para el diseño en Bloques al Azar, a los cuales por demostrar diferencias altamente significativas entre los tratamientos, a las medias de los mismos se les aplicó la prueba de TUKEY con un nivel de significancia del 5%. Además se realizaron dos análisis de regresión y correlación con el número de tratamientos sin malezas como variable independiente y el rendimiento como variable dependiente y el segundo, los tratamientos con malezas como variable independiente y el rendimiento como variable dependiente, después de probar seis modelos, se seleccionó el cuadrático cuya expresión es la siguiente:

$Y = b_0 + b_1 \times X + b_2 \times X^2$. Las gráficas obtenidas con base en las ecuaciones formadas sirvieron para determinar el período y punto crítico de interferencia malezas - cultivo. Para lo cual el período crítico se determinó con base en el criterio de rechazo propuesto por Galdamez (6) basado en la calidad del producto, lo cual define la metodología de producción, para obtener producto de muy buena aceptación con un mínimo de rechazo. El cual se obtuvo a partir del rendimiento total en peso, de bulbos de cebolla comercial y total de bulbos no comercial indicado en porcentaje, y -

un criterio estadístico propuesto por Sitún (13), el cual - se basa en la integración de una prueba de comparación de - medias con las gráficas formadas a partir de las ecuaciones de regresión y correlación simple, determinándose por medio del tratamiento estadísticamente igual al mejor, con el más bajo rendimiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

CUADRO No. 1. MEDIA DE LOS VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN LOS TRES MUESTREOS REALIZADOS.

ESPECIE	Muestreo 1 VI	Muestreo 2 VI	Muestreo 3 VI	Media VI
<u>Portulaca oleracea</u>	103	95	102	100
<u>Amaranthus</u> sp.	77	43	60	60
<u>Eragrostis lugens</u>	44	64	60	56
<u>Nicandra physaloides</u>	24	20	22	22
<u>Galinsoga urticaefolia</u>	14	23	21	19
<u>Argemone mexicana</u>	15	18	15	16
<u>Cyperus rotundus</u>	9	12	11	10
<u>Ipomoea</u> sp.	9	10	8	9
<u>Bidens pilosa</u>	5	6	5	5
<u>Tithonia rotundifolia</u>	3	4	4	3

VI = Valor de importancia.

Los anteriores resultados coinciden en cierta forma, con los reportados por otros autores como Azurdia (1), Sitún (13), Vásquez (15), que han trabajado en la misma región y - encontrado estas especies, lo que confirma su existencia y - distribución en la zona.

La especie Tithonia rotundifolia, no se considera de

mucha importancia porque no alcanza gran densidad, pero si presenta una gran tendencia a aumentar su valor de importancia conforme avanza el desarrollo del cultivo, ya que el comportamiento de esta maleza puede llegar a alcanzar hasta dos metros de altura para esta región, aumentando considerablemente su cobertura, situación que no es significativa durante los primeros períodos de crecimiento por lo que su interferencia es mínima. Por el contrario la maleza Portulaca oleracea, es de baja altura y alta densidad, por estas razones y dadas las características naturales del cultivo, no se establece una tendencia a ser suprimidas por éste; por lo que su valor de importancia tiende a mantenerse constante durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, gracias a su densidad, frecuencia y alta distribución, lo que hace que su interferencia se considere significativa, en el proceso de competencia.

De acuerdo a la distribución que presenta la maleza Portulaca oleracea a pesar que es de porte bajo, presentó el valor de importancia más alto, seguidas de las malezas Amaranthus sp. y Eragrostis lugens (Cuadro No. 1). Se puede decir que la capacidad de recuperación de estas malezas, después de cada limpia es muy fuerte, lo que les permite ser excelentes competidoras, aunque no en cobertura, pero si en nutrimentos y espacio.

Por otro lado, se pudo observar que en las unidades en donde el cultivo estuvo enmalezado ocho, diez semanas y todo el ciclo del cultivo, el comportamiento de algunas malezas fue diferente, ya que ganaban espacio superior tal el caso de Tithonia rotundifolia, Amaranthus sp., y Nicandra physaloides, situación que rezagaba al mismo tiempo el crecimiento de otras malezas de porte bajo, tales como Argemone mexicana, Cyperus rotundus, Portulaca oleracea. Además, las malezas de porte alto incidían en producir un microcli-

ma muy húmedo lo que provocó la muerte por pudrición de algunas malezas especialmente suculentas y propiamente del cultivo, que no soporta condiciones extremas de humedad y cobertura, ni cambios bruscos de microclima, como se observó en los tratamientos con malezas seis semanas, con malezas ocho semanas y con malezas diez semanas.

CUADRO No. 2. RENDIMIENTO DE BULBOS DE CEBOLLA EXPRESADO EN Kgs/Ha.

Tratamientos	Repetición	Repetición	Repetición	Medias
	I	II	III	
SMTC	14,820	13,100	13,010	13,650
SM2S	1,230	850	900	990
SM4S	8,230	6,420	6,990	7,220
SM6S	11,700	13,170	10,810	11,900
SM8S	9,740	14,160	9,790	11,230
SM10S	11,530	13,990	10,700	12,080
CMTC	990	2,060	1,040	1,360
CM2S	16,290	13,340	13,800	14,480
CM4S	14,410	12,460	9,720	12,200
CM6S	2,780	2,960	2,570	2,770
CM8S	2,570	3,290	2,050	2,640
CM10S	940	2,050	1,030	1,340

CUADRO No. 3. RENDIMIENTO EN PESO DE BULBOS DE CEBOLLA, COMERCIAL Y NO COMERCIAL Y PORCENTAJE DE RECHAZO EN BASE AL RENDIMIENTO TOTAL EN Kgs/Ha.

Tratamiento	Rendimiento Total en Kgs/Ha.	Rechazo en Kgs/Ha.	Bulbo Comercial en Kgs/Ha.
SMTC	13,380	---	13,380
SM2S	990	990	-----
SM4S	7,220	2,750	4,470
SM6S	11,900	620	11,280
SM8S	10,900	---	10,900
SM10S	11,770	---	11,770
CMTC	1,360	1,360	-----
CM2S	14,200	---	14,200
CM4S	12,200	---	11,870
CM6S	2,770	2,340	430
CM8S	2,640	2,640	-----
CM10S	1,340	1,340	-----
		12,370	78,300

Porcentaje Total de Rechazo = 16%

CUADRO No. 4 ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN Kgs/Ha. EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA, BAJO DIFERENTES PERIODOS DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0.05%
Bloques	2	11.36	5.68	3.83	2.26*
Tratamientos	11	979.20	89.02	60.03	3.44**
Error	22	32.62	1.48		
Total	35	1023.18			

Coefficiente de variación: 15.90%

* Significativo

** Altamente significativo

En el ANDEVA anterior se determinó un coeficiente de variación del 15.9% lo que nos indica que durante la ejecución del experimento se aplicó un buen manejo.

El resultado muestra también, diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos (**). Por lo tanto se efectuó la prueba de TUKEY.

CUADRO No. 5. PRUEBA DE TUKEY CON UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5%.

Tratamientos	Media en Kgs/Ha.	TUKEY al 5%
CM2S	14,480	a
SMTC	13,650	a
CM4S	12,200	a
SM10S	12,080	a
SM6S	11,900	a
SM8S	11,230	a
SM4S	7,220	b
CM6S	2,770	c
CM8S	2,640	c
CMTC	1,360	c
CM10S	1,340	c
SM2S	990	c

Los tratamientos que presentan la misma letra no difieren significativamente entre sí.

Los tratamientos CM2S, SMTC, CM4S, SM10S, SM6S y SM8S son estadísticamente iguales y fueron los que produjeron los más altos rendimientos. Los tratamientos CM2S y SMTC mantuvieron prácticamente libre de malezas al cultivo durante to-

do su período de desarrollo; el tratamiento CM4S estuvo libre de malezas desde los 29 días hasta el final del ciclo, sin embargo el rendimiento fue igual al tratamiento donde se mantuvo el cultivo libre de malezas durante los primeros 42 días, lo cual se interpreta que las malezas empezaron hacer daño significativo a partir de los 29 días; el tratamiento SM10S mantuvo libre de malezas al cultivo los 70 días iniciales después del transplante, el tratamiento SM6S del inicio a los 42 días y el tratamiento SM8S los primeros 56 días. Esto nos permite inferir que los mayores daños causados por las malezas al cultivo fueron desde los primeros días de crecimiento del cultivo hasta los 42 días, ya que el tratamiento SM6S fue igual a los tratamientos SM10S y SM8S. Esto coincide con muchos autores como De la Cerda (3), Galdamez (6), Pimentel (10), Vides (16), en el sentido de que las malezas causan sus mayores daños durante los primeros días del cultivo.

El tratamiento SM4S mantuvo libre de malezas al cultivo 28 días, sin embargo su rendimiento fue inferior estadísticamente a los tratamientos en los que el cultivo se mantuvo limpio hasta los 42 y 56 días después del transplante, lo que se interpreta que a partir de los 28 días en adelante las malezas todavía efectúan interferencia significativa en el rendimiento del cultivo de la cebolla.

En el tratamiento CM6S las limpiezas se iniciaron a los 43 días después del transplante, hasta el final del ciclo del cultivo; el cual dió un rendimiento sumamente bajo (Cuadro No. 5), lo cual se interpreta que a los 43 días las malezas ya han causado los mayores daños al cultivo.

El tratamiento CM4S nos demuestra que las malezas empiezan a inferir de los 29 días en adelante; el tratamiento SM6S nos demuestra que a los 43 días las malezas han causado

los mayores daños al cultivo. Esto nos permite indicar que la etapa de máxima interferencia de las malezas con el cultivo de la cebolla está entre los 29 y 43 días, resultado que coincide con el análisis de regresión y correlación (Gráfica No. 1), en donde el período crítico está indicado entre los 21 a 49 días, el punto crítico está a los 32 días, momento en el cual las malezas han alcanzado su máxima interferencia y a partir de este punto en adelante, hasta finalizar el período crítico el daño es mucho más severo que desde el inicio del período crítico hasta el punto del mismo; lo que permite decir que limpiar desde el punto crítico hasta el final del período crítico, es igual a mantener limpio el cultivo todo el ciclo.

Así mismo, tomando en cuenta el criterio estadístico, el resultado fue similar, ya que el período crítico se encontró a los 24 y 45 días, y el punto crítico a los 32 días después del transplante (Gráfica No. 2).

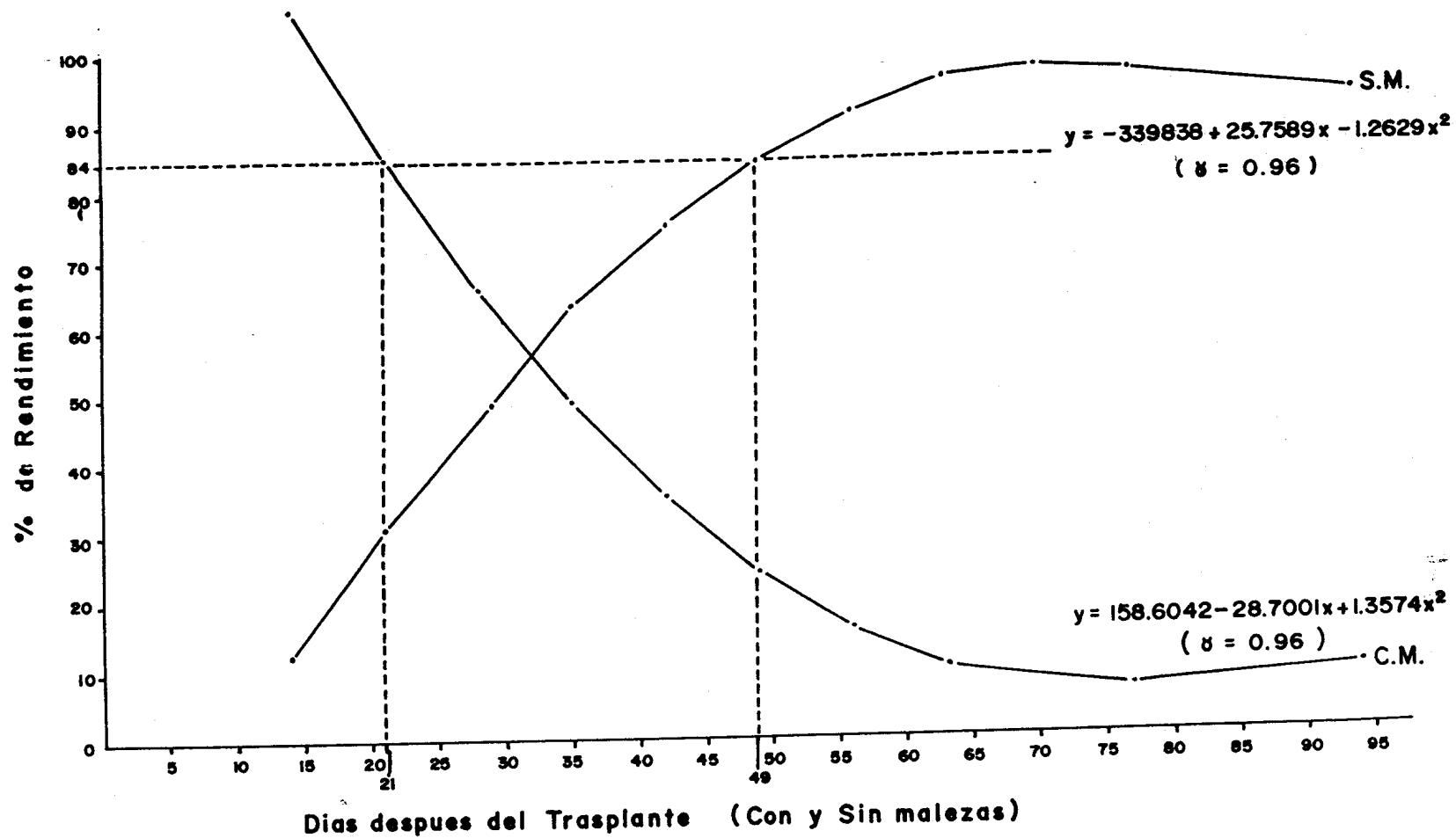
Con el tratamiento CM8S se obtuvo un rendimiento muy similar al tratamiento CM6S; sin embargo, en el tratamiento CM8S se iniciaron las limpiezas a los 57 días, o sea que, las limpiezas efectuadas de los 43 a los 57 días ya no son significativas para incrementar el rendimiento.

Los tratamientos CMTC y SM2S en la práctica fueron iguales, ya que en el tratamiento SM2S se hizo una limpieza a los 8 días, época en que la presencia de las malezas fue muy baja, considerando su interferencia sin ninguna significancia sobre el rendimiento del cultivo, este tratamiento matemáticamente rindió menos que CMTC, a este respecto el autor atribuye dicha situación a los elementos casuísticos o aleatorios que siempre están presentes en los experimentos de esta naturaleza.

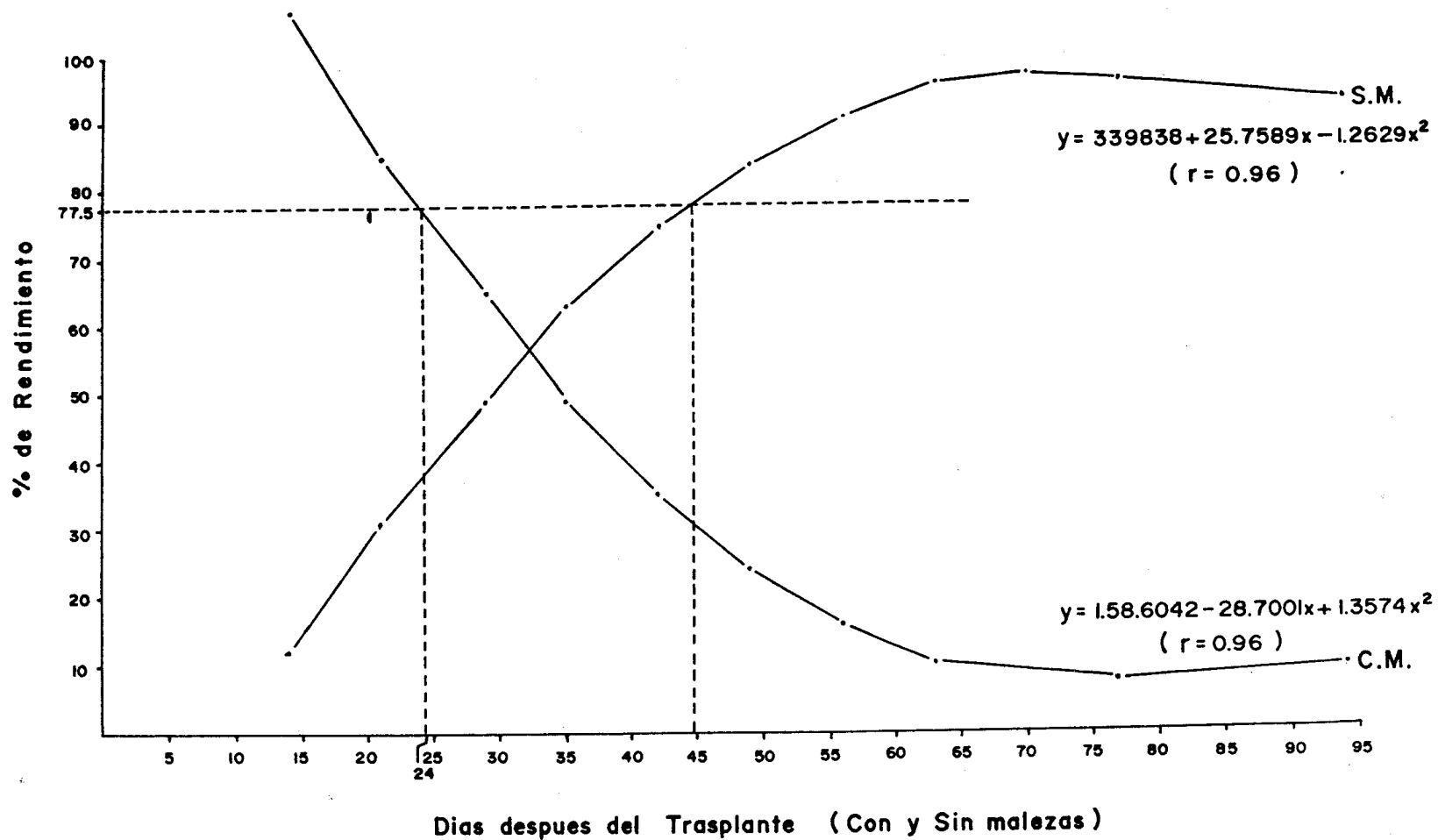
CUADRO No. 6. RENDIMIENTO EN PESO DE BULBOS DE CEBOLLA COMERCIAL Y NO COMERCIAL, EXPRESADO EN PORCENTAJE.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN %
CM2S	100.00
SMTC	94.30
CM4S	84.20
SM10S	83.40
SM6S	82.20
SM8S	77.50
SM4S	49.80
CM6S	19.10
CM8S	18.20
CMTC	9.40
CM10S	9.20
SM2S	6.80

GRAFICA 1: EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO, ESTIMANDO UN 16% DE RECHAZO



GRAFICA 2: EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO, CONSIDERANDO EL CRITERIO ESTADISTICO



V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ecológicas de la región de Bárcena, para el cultivo de la cebolla, durante los meses de Julio a Septiembre de 1,985, se concluye lo siguiente:

- a. El período crítico de interferencia malezas - cebolla, está comprendido entre los 21 y 49 días con base al planteamiento de rechazo y con base al tratamiento estadísticamente igual al mejor con el más bajo rendimiento entre los 24 y 45 días después del -- transplante; para ambos casos el punto crítico se en encuentra a los 32 días después del transplante.
- b. Las especies de malezas que más interferencia presentaron al cultivo de la cebolla con base en su valor de importancia son: Portulaca oleracea, Amaranthus sp., Eragrostis lugens, Nicandra physalóides, Galinsoga urticaefolia.
- c. Los menores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos SM2S y CMTc. Así como los mejores rendimientos en los tratamientos CM2S y SMTc.
- d. Los dos análisis que se utilizaron para determinar - el período crítico, dieron resultados similares.

VI. RECOMENDACIONES

- a. Con base a las observaciones y al análisis estadístico realizados, durante la época en que se realizó la investigación, es recomendable mantener libre de malezas el cultivo durante los 21 a los 49 días iniciales después del transplante, porque durante este período es cuando las malezas afectan en el rendimiento negativamente.
- b. Se sugiere orientar el control de malezas en el cultivo de la cebolla hacia las especies que más fuertemente interfirieron con el cultivo, por su valor de importancia son: Portulaca oleracea, Amaranthus sp., Eragrostis lugens, Nicandra physaloides, Galinsoga urticaefolia.
- c. Para plantaciones de cebolla con el mismo sistema y con las mismas características, se recomienda hacer ensayos preliminares sobre la conveniencia de utilizar diferentes métodos de control de malezas, durante el período crítico, ya que es aquí donde el cultivo es más susceptible a la presencia de malezas minimizando su rendimiento.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA PEREZ, C. 1,978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas de la región del Altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 76 p.
2. CASERES, E. 1,980. Producción de hortalizas. 2 ed. Costa Rica, IICA. 379 p.
3. CERDA AREVALO, C. F. DE LA. 1,977. Evaluación de herbicidas en cebolla (Allium cepa L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 23 p.
4. CHAVEZ AMADO, R. 1,982. Determinación del período crítico de competencia maíz - malezas en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 39 p.
5. FEENY, W. R. s.f. Investigación arsenal del agricultor. Noticiero; CYANAMID INTERNATIONAL. (Estados Unidos) 12 (1): 8-10.
6. GALDAMEZ DURAN, J. 1,982. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón (Cucumis melo L.) en el Valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 39 p.
7. GUDIEL, V. M. 1,980. Manual agrícola Superb. 5 ed. Guatemala, Superb. 289 p.
8. MARTINEZ MENENDEZ, H. 1,983. Evaluación de seis híbridos de cebolla (Allium cepa L.) para la industria del deshidratado. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 37 p.
9. MARTINEZ O., M. de J. y VIDES, L. A. 1,984. Períodos críticos de interferencia de las malezas con los cultivos y su incidencia en los rendimientos. In Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas, 2o. Guatemala, AGMIP. pp. 118-119.
10. PIMENTEL CONTRERAS, O. 1,985. Determinación del período crítico de interferencia malezas vrs. cultivo del sorgo (Sorghum vulgare L.) en el municipio de Atescatempa, Departamento de Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 40 p.

11. RANERO CABARRUS, H. 1,976. Determinación de la época crítica de control de malezas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
12. ROBBINS, W. W., CRAFTS, A.S. y RAYNOR. R.N. 1,969. Destrucción de malas hierbas. Traductor José Luis de la Loma. 2 ed. México, UTHEA. 508 p.
13. SITUN ALVIZURES, M. 1,984. Determinación del período crítico de interferencia malezas - tomate (Lycopersisum sculentum L.) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
14. US. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1,978. Plantas nocivas y como combatirlas. México, Limusa. v.2, 55 p.
15. VASQUEZ ALVAREZ, C. 1,984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcena. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 29 p.
16. VIDES ALVARADO, L. 1,984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. brócoli (Brassica oleracea var. italica) y su incidencia en el rendimiento en la Aldea Chuacorrall, San Lucar Sacatépequez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 79 p.



va Bo.
Olaya Ramírez

VIII. APENDICE

ANEXO 1

ANALISIS QUIMICO DEL SUELOEXPERIMENTAL

CULTIVO: CEBOLLA

MES QUE SE SEMBRARA: JULIO

pH	Microgramos/ml.		Meq./100 ml. de suelo		
	N.	P.	K.	Ca.	Mg.
6.4	---	18.08	283	9.21	3.42

RECOMENDACION:

- 1 quintal de (46-0-0) 5 días después de la siembra, en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las matas.
- 1 quintal de (46-0-0) 25 días después de la siembra, en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las matas.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

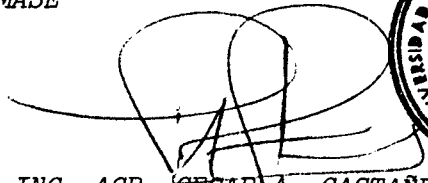
Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

"IMPRIMASE"


ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O

