

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**“CONTROL DE LA CERCOSPORIOSIS  
Cercospora longissima Saac DE LA LECHUGA CON  
EXTRACTOS DE AJO SACHA Mansoa alliacea  
(Lam) A. Gentry”**

**T E S I S**

PRESENTADO POR:

**LUIS ABELARDO RAMOS CHONG™**

Bachiller en Ciencias Agronómicas

PARA OPTAR EL TITULO DE :

**INGENIERO AGRONOMO**

IQUITOS - PERU

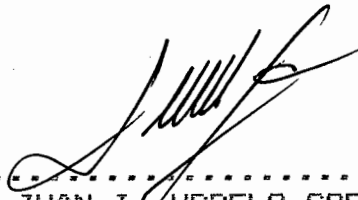
2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PUBLICA EL DIA 17 DE  
AGOSTO DEL 2000, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO**

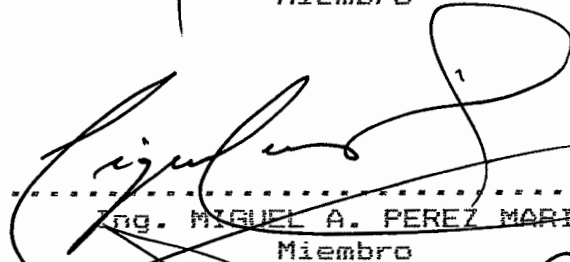
JURADOS:



.....  
Ing. JUAN I. URRELO CORRES M.Sc.  
Presidente



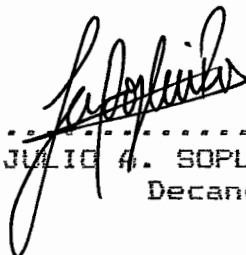
.....  
Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ  
Miembro



.....  
Ing. MIGUEL A. PEREZ MARIN  
Miembro



.....  
Ing. JORGE Y. VILLACRES VALLEJO  
Asesor



.....  
Ing. JULIO A. SOPLIN RIOS M.Sc.  
Decano



## DEDICATORIA

A LA MEMORIA DE MI QUERIDO Y  
RECORDADO PADRE: ABELARDO, POR  
SU DISCIPLINA IMPARTIDA EN MI  
PERSONA.

CON MUCHO CARIÑO Y AMOR A  
MI QUERIDA MADRE: SURAMA  
MERCEDES, POR SU APOYO Y  
CONSEJOS BRINDADOS DURANTE  
MIS ESTUDIOS.

CON RECONOCIMIENTO Y GRATITUD A  
MIS HERMANAS: SONIA, MIRIAM Y  
BETTY, POR SU APOYO BRINDADO A  
LO LARGO DE MI FORMACION PROFE-  
SIONAL.

CON MUCHO CARIÑO Y AMOR A MI  
ESPOSA DESYANIRA Y MI HIJO  
LUIS SEBASTIAN.

## AGRADECIMIENTO

- Al Ing. JORGE Y. VILLACRES VALLEJO, profesor de la Facultad de Agronomía de la UNAP, Asesor del presente trabajo, por su acertada orientación en la elaboración de esta tesis.
  
- Al IMET (Instituto de Medicina Tradicional) de EsSalud, por proporcionar la materia prima y referencia bibliográfica.
  
- Al Sr. ALEX TELLO, propietario del fundo "La Coruña", por las facilidades brindadas para la ejecución del presente trabajo.
  
- A todos los docentes de la Facultad de Agronomía, por sus valiosas enseñanzas.



## INDICE GENERAL

	Pág
INTRODUCCION .....	11
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1 Hipótesis general .....	14
1.2 Identificación de las variables .....	14
A) Variables independientes .....	14
B) Variables dependientes .....	14
1.3 Objetivos de la investigación .....	15
A) Objetivos generales .....	15
B) Objetivos específicos .....	15
1.4 Justificación .....	15
II. METODOLOGIA .....	17
2.1 Materiales .....	17
A) Características generales de la zona	17
B) Componentes en estudio .....	19
2.2 Métodos .....	23
III. REVISION DE LITERATURA .....	37
3.1 Marco teórico .....	37
A) Importancia del cultivo .....	37
B) Origen y taxonomía .....	38
C) Descripción botánica .....	40
D) Clima .....	41
E) Suelo .....	42
F) Sobre rendimiento .....	44
G) Fenología del cultivo .....	45

3.2	Marco conceptual .....	46
A)	Sobre la "Mancha parda" ó "Cercosporiosis". .....	46
B)	Sintomatología e identificación ....	49
C)	Sobre la enfermedad y condiciones climáticas. ....	51
D)	Sobre el potencial de extractos vegetales como biocontroladores de fitopatógenos. ....	54
E)	Descripción de las plantas utilizadas como "fungicida natural". ....	64
F)	Descripción metodológica utilizada para la preparación de extracto. ...	67
<b>IV.</b>	<b>RESULTADO Y DISCUSION .....</b>	<b>68</b>
4.1	Datos meteorológicos .....	68
4.2	Peso de follaje enfermo (Kg) .....	68
4.3	Número de manchas/hojas enfermas .....	71
4.4	Porcentaje de severidad .....	73
4.5	Avance de la severidad de la enfermedad durante la ejecución del trabajo. ....	75
4.6	Número de hojas afectadas/planta .....	76
4.7	Peso de follaje sano (g) .....	78
4.8	Rendimiento de peso de follaje sano (Tn/Ha). ....	78
4.9	Análisis de regresión y correlación .....	81
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>87</b>

VII. RESUMEN .....	88
VIII. BIBLIOGRAFIA .....	90

## INDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO 01.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO .....	26
CUADRO 02.	ANALISIS DE VARIANCIA .....	27
CUADRO 03.	FENOLOGIA DE LA LECHUGA VAR. "GRAND RAPIDS". .....	46
CUADRO 04.	EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE ALGUNOS FITOPATOGENOS A NIVEL DE LA- BORATORIO. ....	57
CUADRO 05.	LISTA DE PLANTAS QUE SE UTILIZAN CONTRA ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS. ....	57
CUADRO 06.	RESULTADO DEL SCREENING FITOQUIMICO DE LAS HOJAS DE "AJO SACHA" ( <i>Mansoa alliacea</i> (LAM) A. Gentry). ....	66
CUADRO 07.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg).....	69
CUADRO 08.	PRUEBA DE TUCKEY DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg). ....	70
CUADRO 09.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE MANCHAS EN HOJAS ENFERMAS. ....	71
CUADRO 10.	PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE MAN- CHAS DE HOJAS ENFERMAS .....	72
CUADRO 11.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE "Cercosporiosis". ..	73
CUADRO 12.	PRUEBA DE TUCKEY DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE TEJIDOS AFECTADOS. ....	74

CUADRO 13.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE HOJAS AFECTADAS/PLANTA. ....	76
CUADRO 14.	PRUEBA DE TUCKEY DEL NUMERO DE HOJAS AFECTADAS/PLANTA. ....	77
CUADRO 15.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE SAND (g). ....	78
CUADRO 16.	ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE SAND (Tn/Ha). ....	79
CUADRO 17.	PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE FOLLAJE SAND (Tn/Ha). ....	79

## INDICE DE ANEXOS

	Fág.
ANEXO 01. DATOS CLIMATOLOGICOS .....	99
ANEXO 02. CROQUIS DEL EXPERIMENTO .....	101
ANEXO 03. ANALISIS DE SUELOS; CARACTERIZACION .....	102
ANEXO 04. DATOS ORIGINALES DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg). .....	102
ANEXO 05. DATOS ORIGINALES DEL Nº DE MANCHAS POR HOJA. ....	102
ANEXO 06. DATOS ORIGINALES DEL PORCENTAJE DE SEVE- RIDAD DE TEJIDO AFECTADO. ....	103
ANEXO 07. DATOS ORIGINALES DEL Nº DE HOJAS AFECTA- DAS POR PLANTA. ....	103
ANEXO 08. DATOS ORIGINALES DEL PESO DE FOLLAJE SANO POR PLANTA EN g. ....	104
ANEXO 09. DATOS ORIGINALES DEL RENDIMIENTO DE PESO DE FOLLAJE SANO EN TM/Ha. ....	104
ANEXO 10. ANALISIS ECONOMICO .....	105
ANEXO 11. HISTOGRAMA DE BARRAS DEL INGRESO NETO EN S/. DE FRUTOS COMERCIALES. ....	107
ANEXO 12. ANALISIS ECONOMICO - COSTO INSTALACION POR HECTAREA. ....	108
ANEXO 13. QUIMIOTERAPIA DEL "AJO SACHA" .....	110

## INTRODUCCION

Nuestra región amazónica, es vista por el mundo como una esperanza ecológica, debiendo optar estrategias de explotación de nuestros suelos de una manera integral ajustando a las condiciones que este posee.

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es considerada una principal hortaliza por ser generadora de ingresos y fuente de proteínas y vitaminas. Uno de los principales problemas de carácter sanitario de esta hortaliza es la "Cercosporiosis" causado por *Cercospora longissima* Sacc. Para su control la práctica más común es la aplicación de fungicidas, productos que han sido cuestionados por constituir el 60% de los pesticidas con propiedades cancerígenas en Estados Unidos (WINSON y WISNIEWKI, 1992).

Asimismo, se conoce que las plantas han tenido una coevolución dinámica con sus patógenos en los ecosistemas naturales, generando tanto defensas de tipo morfológico como de tipo químico (PARKER, 1992). Dentro de estos últimos las más conocidas son los fitotóxicos cuya producción es estimulada o generada durante el proceso infuntivo (JAUCH, 1985 y AGRIOS, 1986); existe sin embargo, otro tipo de metabolitos poco estudiados

(aleloquímicos) que se encuentran en las plantas y que constituyen defensas estructurales capaces de impedir el proceso infectivo (WOOD, 1967), que como puede ser el caso del ajo sacha.

Por otro lado, la enfermedad "Cercosporiosis" de la lechuga inducido por *Cercospora longissima* Sacc., constituye la enfermedad de mayor importancia, teniendo un porcentaje de daño que fluctúa entre 11, 13 y 30% (SALAZAR, 1999; TORREJON, 1996; VASQUEZ, 1993), teniendo posiblemente especies vegetales que presentan propiedades inhibitorias o antagónicas, las mismas que nos servirán para reducir los niveles de daño utilizando productos naturales.



## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lechuga (*Lactuca sativa* L.), es una de las especies hortícolas de mayor importancia dentro del grupo de hortalizas de hojas que se consumen en la zona y se cultivan en casi todos los países, por contener buena cantidad de vitaminas A, C, D, complejo B y calorías.

Dentro de los factores que limitan su producción se encuentran microorganismos tales como: hongos, bacterias, virus, etc. que provocan daños tanto a hojas, tallos y raíces.

En nuestra región la "Cercosporiosis" o la "Mancha parda" causada por el hongo *Cercopora longissima* Sacc, es una enfermedad que afecta el cultivo de lechuga, alcanzando un daño en el área foliar hasta del 30% aproximadamente (VASQUEZ, 1996).

Nuestra amazonia peruana cuenta con una gran diversidad florística, existiendo un gran potencial de plantas con propiedades biocidas que nos permiten proteger los cultivos, ya que la utilización de productos químicos de uso agrícola están generando una serie de problemas en la salud humana, contaminación ambiental y en la economía campesina. Esta situación nos obliga a descartar y

potenciar tecnologías alternativas que puedan sustituir a los pesticidas sintéticos.

Este problema nos indujo a plantear la realización del presente trabajo preliminar de investigación y así determinar la efectividad del extracto acuoso del ajo sachá en el control de la "Cercosporiosis" de la lechuga y de esta manera mejorar el rendimiento y la producción.

### 1.1 Hipótesis general

La aplicación de los extractos vegetales del ajo sachá sobre las hojas de lechuga, controla eficientemente por la *Cercospora longissima* Sacc inductor de la "Cercosporiosis", así como mejora los rendimientos de este cultivo.

### 1.2 Identificación de las variables

#### A) Variables independientes

- Concentración de extractos vegetales de "Ajo sachá".

#### B) Variable dependiente

- Severidad (% de tejido afectado) por planta.
- Nº de hojas afectadas por planta

- Peso de follaje enfermo (Kg/parcela)
- Rendimiento del peso de follaje sano (Tn/Ha).

### 1.3 Objetivos de la investigación

#### A) Objetivos generales

- Determinar la efectividad de cuatro concentraciones de *Mansoa alliacea* ajo sachá en el control de la "Cercosporiosis" de la lechuga.
- Determinar el efecto de los extractos en el rendimiento de la lechuga.

#### B) Objetivos específicos

- Incrementar el rendimiento aplicando este método de control.

### 1.4 Justificación

La lechuga *Lactuca sativa* L. es una hortaliza de mucha importancia económica y social, debido principalmente a su corto periodo vegetativo, así como por su contenido de vitaminas y minerales vitales en la alimentación humana.

### IMPORTANCIA

La importancia de la lechuga Grand rapide radica principalmente en su considerable aceptación en nuestro medio, tanto por su sabor, color y la característica de no formar cabeza.

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad, conocer con detalles científicos las propiedades biócidas del extracto vegetal de "ajo sachá" y determinar los efectos en el control de la "Cercosporiosis" y los rendimientos en el cultivo de la lechuga y de esta manera proporcionar al agricultor de nuestra región una alternativa para poder mejorar su producción. La importancia de este trabajo de tesis es experimentar que los extractos vegetales vienen a constituir una alternativa para que los cultivos hortícolas puedan desarrollarse rápidamente y así obtener mayores rendimientos en nuestra zona.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Materiales

#### A) Características generales de la zona

##### 1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo "La Coruña", situada a 0.5 Km de la carretera a Santa Clara - Iquitos, la misma que se encuentra ubicada a una altitud de 122.4 m.s.n.m., teniendo como coordenadas geográficas los siguientes:

Latitud : 03° 47' 12'' S.

Longitud : 73° 19' 12'' O.

Fuente: Instituto Nacional Geográfico

##### 2. Condiciones climáticas

Según la DNERN (1991), la ecología de la localidad de Iquitos, es considerada como bosque húmedo tropical, con precipitación pluvial que oscila entre 2000-3000 mm/año y con una temperatura media anual de 26°C.

Para llegar a conocer las condiciones climáticas en la cual se realizó el trabajo de inves-

tigación se obtuvo los datos del Servicio Nacional de Meteorología (SENAMHI), estación "San Roque" - INIA, lo cual se registra en el Anexo 01.

### 3. Suelo

El terreno en la cual se llevó a cabo el experimento presenta una topografía plana, con siembras periódicas de diferentes hortalizas.

El análisis físico-químico del suelo, se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina.

Este suelo presenta una textura Franco-Arenoso, con pH de 6.4 y con materia orgánica de 1.12%, las demás características se especifican en el Anexo 02.

PAREDES (1979), menciona que los suelos en el llano amazónico se caracteriza por ser ácidos, de baja capacidad de intercambio catiónico, de bajo contenido de materia orgánica, pobres en elementos nutritivos, siendo el fósforo, calcio, magnesio, potasio y nitrógeno los más deficientes, además presentan toxicidad de Al

y Mn debido a sus altas concentraciones en la solución del suelo.

SANCHEZ (1981), reporta que los suelos tropicales no presentan uniformidad, debido a la gran variabilidad de clima, vegetación, material orgánico, geomorfológico y edad. Además manifiesta que los suelos de áreas tropicales húmedos se encuentran sometidas a altas temperaturas lo que resulta en una acidificación creciente.

## B) Componentes en estudio

### 1. Sobre la variedad

Se utilizó la variedad de lechuga "Grand Rapids", por ser la más cultivada en nuestra zona. Es una planta medianamente grande, erecta, un tanto rústica, con hojas sueltas, ásperas al tacto y rizadas, de color verde claro, tienen buen sabor y pueden ser consumidos hasta una edad próxima a la aparición del eje floral; presenta inflorescencia ramificada. Las semillas usadas para este trabajo experimental provinieron de Taiwán.

2. Metodología empleada para la obtención del extracto, según JUSCAFRESCA (1975) y BABILONIA (1994).

A) Selección de las especies utilizadas

Particularmente basándose de su abundancia en nuestra zona y considerando referencias bibliográficas, sobre la composición química y observaciones preliminares se vió necesario comprobar su efecto en el control de enfermedades foliares fungosas.

Realizamos la presente investigación, seleccionando y utilizando esta especie vegetal anteriormente mencionado, como uno de los métodos de control ecológico.

3. Recolección y muestreo del material vegetal.

A) Ajo sachá (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry).

Se recolectaron las hojas de plantas desarrolladas en el Jardín Botánico del Instituto de Medicina Tradicional - EsSalud.



4. Deshidratación

Inmediatamente después de la extracción del material vegetal, se procedió a la deshidratación en un horno de secado a 40°C por 4 días, logrando deshidratar el tejido para conservar sus características bioquímicas (principios activos).

5. Infusión y maceración

Ajo sachá (*Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry).

Consistió en picar y licuar las hojas con la ayuda de una licuadora, para luego colocarlo en agua en un recipiente hermético (maceración acuosa) con una relación 10, 20, 30 y 40 g de hoja seca de ajo sachá en 1 lt de agua), posteriormente se coló y diluyó, quedando listo para su aplicación.

6. Tiempo de maceración

Se conservó a los materiales en estudio bajo sombra herméticamente cerrado, con una completa asepsia de 6 días, tiempo en que se puede lograr extraer al componente activo del "fungicida natural". BONILLA

(1994).

7. Cantidad a aplicar

La cantidad de "ajo sachá" se calculó efectuando aplicaciones previas de un volumen de agua a un número determinado de plantas y así obtener el gasto por tratamiento.

8. Aplicación

- Después de la maceración y con la ayuda de una tela muy fina se procedió al colado, con la finalidad de separar el líquido del material vegetal.
- Las diversas concentraciones fueron diluidas en agua de acuerdo al volumen utilizado para rociar completamente las plantas.
- Para mejorar la adhesión de la solución sobre las hojas se agregó jabón comercial. HOSS (1992).

- El modo de aplicación se efectuó por aspersion, con una mochila manual el mismo día de su dilución.

9. Frecuencia de aplicación

La frecuencia de aplicación que se adoptará fue de 6 días.

C. Fuentes de abonamiento

Se utilizó como fuente de abonamiento estiércol de aves de postura, empleando una dosis de 5 Kg/m<sup>2</sup>, lo que equivale a 25 Kg/parcela de 5 m<sup>2</sup> o 30 TM/6000 m<sup>2</sup> (considerando el área útil de 1 ha bajo condiciones de siembra en la zona).

2.2 Métodos

2.1.1 Diseño

A. Del campo experimental

a. Del campo experimental

- Largo ..... 17 m
- Ancho ..... 13 m
- Area total ..... 221 m<sup>2</sup>

b. De los bloques

- Número ..... 4
- Largo ..... 8.5 m

- 24 -

- Ancho ..... 6.5 m
- Separación ..... 1 m
- Area ..... 55.25m<sup>2</sup>

**c. De las parcelas**

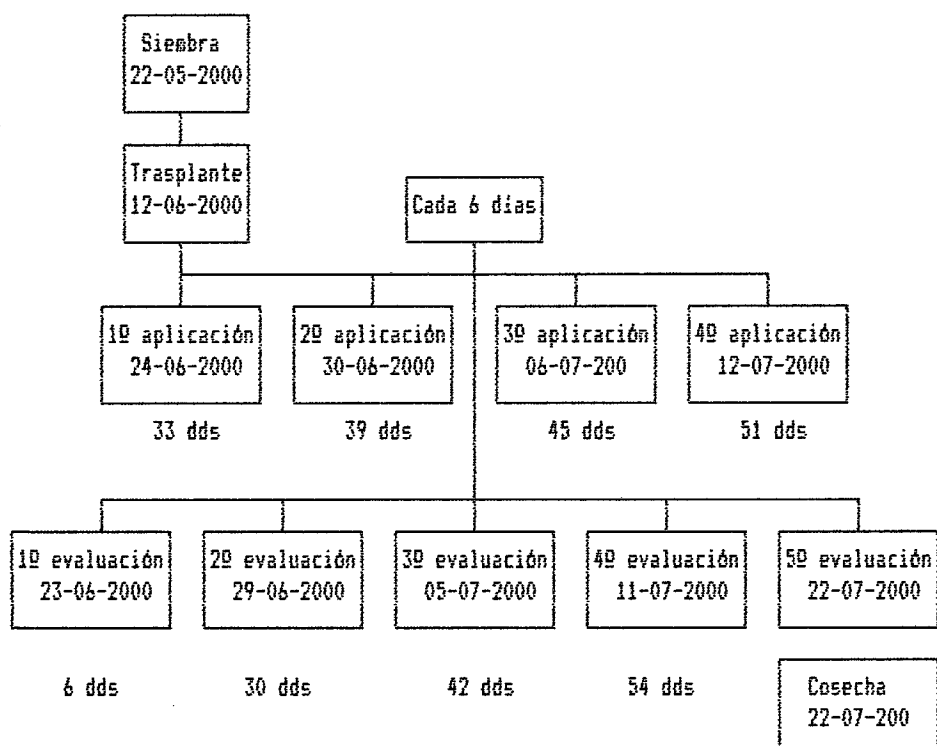
- Nº de parcelas/bloque . 5
- Nº total de parcelas .. 20
- Largo ..... 5 m
- Ancho ..... 1 m
- Area ..... 5 m<sup>2</sup>
- Separación ..... 0.5 m

**d. Del cultivo**

- Nº de líneas/parcela .. 5
- Distanciamiento entre  
líneas. .... 0.20 m
- Distanciamiento entre  
plantas. .... 0.25 m
- Nº plantas/línea ..... 18
- Nº plantas/parcela .... 90
- Nº de plantas/bloque .. 630
- Nº total de plantas ... 2520

### ORGANIGRAMA DE APLICACION Y DE EVALUACION

La primera aplicación se dió para todas las camas con las concentraciones de 10, 20, 30 y 40 g de ajo sachá/litro de agua.



dds = días después de la siembra  
dtt = días después del trasplante

#### C. Cróquis del experimento

(Ver Anexo 02)

#### D. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio corresponden a un extracto de planta.

CUADRO 01. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

D.M	CLAVE	DURACION
1	T0	0 Testigo
2	T1	10 g de ajo sachá/litro de agua
3	T2	20 g de ajo sachá/litro de agua
4	T3	30 g de ajo sachá/litro de agua
5	T4	40 g de ajo sachá/litro de agua

Las concentraciones de 10, 20, 30 y 40 g indica la cantidad del extracto de ajo sachá en 1 litro de agua y 40 g, respectivamente.

### 2.2.2 Estadística

#### A. Diseño experimental

Se adoptó el Diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A.) con 05 tratamientos y 04 repeticiones.

#### B. Análisis de variancia

El ANVA está formado por las siguientes fuentes de variabilidad:

CUADRO 02. ANALISIS DE VARIANCA

FUENTE DE VARIABILIDAD		GRADO DE LIBERTAD
Bloques	$r-1$	3
Tratamientos	$t-1$	4
ERROR	$(r-1)(t-1)$	12
TOTAL	$(txr - 1)$	19

### 2.2.3 Conducción del experimento

#### Campo

#### 1. Preparación de la cama almaciguera y almacigado.

En el terreno designado se ejecutó en primera instancia la preparación del almacigo de 5 m de largo por 1 m de ancho y 0.20 m de altura; para el abonamiento se utilizó estiércol de ave a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup>, mezclándole con la ayuda de un rastrillo. Luego se procedió con la desinfección de la cama con formol (40%) a razón de 1 lt de agua tapándolo herméticamente con plástico durante 8 días; luego se removió y protegió nuevamente por 3 días más. Posteriormente se retiró el plástico definitivamente, se removió el suelo quedando apto para la siembra.

Posteriormente se procedió a la siembra al voleo utilizando 2.5 g/1 m<sup>2</sup> haciendo un total de 7.25 g/3 m<sup>2</sup>. Luego se cubrió la semilla con una delgada capa de tierra, adicionando agua suficiente.

Al terminar la siembra se construyó un tinglado de aproximadamente 0.40 cm de altura con hojas de palmera, con la finalidad de proteger a las semillas y plántulas contra la lluvia e insolación.

A los 5 días de la siembra se observó la emergencia de las plántulas, teniendo aproximadamente un 90% de germinación. Se eligieron las plántulas más vigorosas con 3 a 4 hojas y una altura promedio de 14-15 cm.

## 2. Preparación del terreno

Consistió en la limpieza del terreno, que presenta una topografía plana, luego se procedió a ejecutar la parcelación del área experimental de acuerdo al croquis establecido, el cual se detalla en el Anexo 02.



Posteriormente se roturó el suelo y construyó los camellones de 5.0 m de largo por 1.0 m de ancho y 0.25 m de altura. Seguidamente se efectuó el primer abonamiento orgánico a razón de 25 Kg de estiércol de aves (gallinaza) por cada camellón de 5 m<sup>2</sup>. Cada tratamiento se identificó con una clave correspondiente, empleando para ello pequeños tableros.

### 3. Trasplante al campo definitivo

El trasplante se efectuó a los 25 días después de la siembra a un distanciamiento de 20 cm por hilera y 25 cm por planta, trasplantando 5 hileras por parcela. Se eligieron las plántulas más vigorosas con 3 o 4 hojas y una altura promedio de 14-15 cm, efectuándose por la tarde con el fin de evitar daños que pudieran sufrir las plantas por la insolación y deshidratación.

Luego de culminar el trasplante se procedió al riego de todas las plantas para facilitar el prendimiento; así mismo, se construyó el tinglado, con la finalidad de proteger a las plántulas de

la fuerte insolación por un periodo de 10 días hasta el prendimiento total de las plantas. Al retirar el tinglado se procedió a colocar las estacas de madera para la identificación de los tratamientos.

#### 4. Resiembra

Se realizó a los 5 días del trasplante con la finalidad de sustituir algunas plántulas que no prendieron al trasplante con el propósito de mantener el número uniforme de plantas por parcela, ya que algunas plántulas murieron por el ataque de "Grillos" (Fam. Grillidae) y "Perrito de Dios" (*Grillotalpa hexodactyla*).

También se realizaron dos deshierbos manuales durante el desarrollo del cultivo a los 12 días y 25 días del trasplante, con la finalidad de evitar la competencia con el cultivo.

#### 2.2.4 Aporque

Esta labor se realizó a los 20 días después del trasplante, con la finalidad de dar mayor protección a las plantas y estimular la formación de raíces adventicias y también escapar al ataque de plagas.

#### 2.2.5 Cosecha

La cosecha se realizó a los 62 días después de la siembra, cuando la hoja llegó a su madurez fisiológica, siendo bastante homogéneo, realizándolo manualmente. Para fines del análisis estadístico se cosecharon las hojas por tratamiento, se separó las hojas con síntomas de enfermedad y otras anomalías que no son aptos para el mercado.

#### 2.2.6 Evaluación de la incidencia en la enfermedad.

La evaluación se realizó a partir de la aparición de los primeros síntomas (a los 15 días después del trasplante), prosiguiendo con la misma cada 7 días,

considerando 10 plantas por parcela y de cada una de éstas se evaluaron 6 hojas de la parte media de la planta.

Para evaluar el grado de ataque se consideró la escala universal.

Grado 0: Sin mancha

Grado 1: Aparición de las primeras manchas

Grado 2: de 1 a 10% área foliar afectada

Grado 3: de 10 a 25% área foliar afectada

Grado 4: de 26 a 50% área foliar afectada

Grado 5: Más de un 50% área foliar afectada

#### A. Eficacia de los extractos

La eficacia del control de las manchas foliares, con la utilización de extractos vegetales, se determinó tomando en cuenta la severidad que presentan los indicadores del testigo, menos la severidad de los indicadores con tratamiento, utilizando la fórmula de ZEEK (1971).

$$\% E = \frac{\% \text{ Sever. testigo} - \% \text{ Sever. tratam.}}{\% \text{ Severidad del testigo}} \times 100$$

La escala de calificación de eficacia fue la siguiente:

% EFICACIA	CALIFICACION
0	Nula eficacia
1 - 25	Baja eficacia
26 - 75	Buena eficacia
76 - 100	Muy buena eficacia

FUENTE: SANABRIA (1987), Escalas de evaluación de enfermedades y eficacia de pesticidas.

Los días de evaluación para el porcentaje del daño por la enfermedad fueron:

Primera evaluación: 24-06-2000

Segunda evaluación: 30-06-2000

Tercera evaluación: 07-07-2000

Cuarta evaluación: 21-07-2000

#### 2.2.7 Observaciones registradas

##### A. Síntomas de las enfermedades foliares fungosas.

Para caracterizar los síntomas se realizaron observaciones en el campo a plantas afectadas por manchas foliares.

Esto se realizó con la ayuda de una lupa y observaciones a simple vista de todos los síntomas y signos externos manifestadas en las plantas, para luego tomar muestras y ser llevadas al laboratorio de fitopatología para su respectiva observación.

**B. Severidad de las manchas foliares**

Para registrar esta variable se tomaron 10 plantas por parcela y de cada una de éstas se evaluaron 6 hojas de la parte media de la planta, determinándose de este modo el porcentaje del área foliar afectada.

**C. Peso de follaje sano (rendimiento)**

Se tomaron 10 plantas al azar eliminando las hojas enfermas que sobrepasaban el 10% de severidad y luego tomar el peso correspondiente.

**D. Peso de follaje enfermo**

De las 10 plantas evaluadas para el caso del peso de follaje sano, se pesaron hojas afectadas; las que presentaban una

severidad mayor del 10%.

**E. Número de hojas sanas**

De las 10 plantas seleccionadas para evaluar del peso de follaje sano se realizó el conteo de las hojas sanas.

**F. Número de hojas afectadas**

De las 10 plantas seleccionadas para la evaluación del peso de follaje enfermo, se realizó el conteo respectivo de los mismos.

**G. Rendimiento**

Para evaluar este parámetro se tomaron el total de plantas por parcela, efectuando con ellos el respectivo pesado. Se consideró el peso de hojas sanas.

**H. Fenología del cultivo**

De acuerdo al crecimiento y desarrollo del cultivo, se ha observado en campo diferentes estadios hasta la producción de semillas de lechuga. En forma general los diferentes estadios se

aprecian en el Cuadro Nº 03.

#### 2.2.8 Análisis económico

El conocer los costos de producción sirve como base para seleccionar la alternativa de producción que nos convenga, para poder realizar la inversión.

Un problema que puede enfrentar un agricultor, o un técnico que proyecta la implantación de este cultivo en una zona, es el no conocer los distintos factores que influyen en el costo de producción; para que posteriormente se los facilite conocer las utilidades bruta y neta. Para efectos de cálculo, se tendrá en cuenta el precio de S/. 1.5/Kg de acuerdo al mercado local.



### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1. Marco teórico

##### A. Importancia del cultivo

CASSERES (1984), menciona que la lechuga es la más importante del grupo de las hortalizas. Es ampliamente conocida y se cultiva en casi todos los países. Su producción es fácil, su calidad se puede mejorar y ampliar periodos de la disponibilidad de las mejoras mediante sencillas prácticas y cultivares apropiadas.

EL MINISTERIO DE AGRICULTURA (1999), menciona que es uno de los principales cultivos por su demanda en el mercado de la región; se considera la superficie cosechada para el año 1999 en Loreto de 310 has y una producción anual de 36 Tm y un rendimiento anual de 4,000 Kg/Ha.

BABILONIA y REATEGUI (1994), mencionan que la lechuga es una hortaliza que se cosecha con buenos resultados en los valles de las ciudades de Lima, Cañete, Arequipa y parte de la sierra central. Algunas variedades tienen una adaptación regular en esta parte de la amazonia, pues se cultiva en

suelos arenosos, arcillosos, dependiendo de su preparación inicial, deben ser suelos ricos en materia orgánica y buen drenaje, para evitar encharcamiento.

CAMASCA (1994), reporta que la lechuga es una hortaliza cuyo rendimiento promedio por hectárea es de 2,500 doc., y el valor nutritivo en 100 gr de lechuga fresca es:

Humedad	95%
Calorías	15%
Proteínas (gr)	1
Grasas (gr)	0
Carbohidratos (gr)	3
Ca (mg)	22
P (mg)	25
Fe (mg)	1
Vit. A (U.I)	540
Vit. B <sub>1</sub> (mg)	0.04
Vit. B <sub>2</sub> (mg)	0.08
Vit. C (mg)	8

#### B. Origen y taxonomía

BABILONIA y REATEGUI (1994) y MINISTERIO DE AGRICULTURA (1995), mencionan que la lechuga es

originaria del mediterráneo y en nuestro medio (Iquitos), existe una variedad ya adaptada, refiriéndose a la lechuga "BATAVIA", procedente de Holanda, de color verde amarillenta, con bordes quebradizos por la cual lo llaman "Crespa".

CASSERES (1984), menciona que la lechuga es bastante antigua, existiendo pinturas de una forma de lechuga que datan del año 4,500 A.C. En tumbas de Egipto ya se le conocía bien 500 años A.C. se originó probablemente en el Asia Menor.

MOSTACERO y MEJIA (1993), describen taxonómicamente de la siguiente manera:

DIVISION	:	ANGIOSPERMAS
CLASE	:	DICOTILEDONEAS
SUB CLASE	:	ASTERIDEA
ORDEN	:	ASTERALES
FAMILIA	:	ASTERACEAE
SUB FAMILIA	:	CICHORIOIDEAE
GENERO	:	Lactuca
ESPECIE	:	sativa L.

C. Descripción botánica

SERRANO (1979), describe que Lechuga tiene una raíz pivotante y muy corta, no llega a pasar de 25 cm de profundidad con pequeñas ramificaciones. Las hojas están colocadas en rosetas, desplegadas principio, en unos casos siguen así durante todo el desarrollo, y en otros se acogollan más tarde. Cuando la lechuga está madura, emite el tallo floral que se ramifica, sus flores son autógamas. Las semillas en algunas variedades tienen un período de letargo después de su recolección.

En el desarrollo vegetativo de esta planta se pueden considerar tres fases: la de recuperación después del trasplante (crecimiento lento), la de crecimiento rápido y la deformación de cogollo.

MAROTO (1986), menciona que la lechuga es una planta autógama cuyas semillas son aquenios típicos, provistos de un vilano plumoso.

Un gramo tiene 800 semillas de lechuga aproximadamente y su capacidad germinativo es de cuatro - seis años.

:651



D. Clima

JAUCH (1985), manifiesta que muchos de los hongos desarrollan con una gran rapidez cuando la temperatura aumenta hasta un límite de 25°C.

AGRIOS (1986), da mayor énfasis a la humedad relativa, porque cuando se expresan mayores porcentajes las esporas germinan con mayor velocidad e ingresan a la planta con mucha facilidad por los estomas y otras aberturas naturales que tiene la planta, estos ayudados también por la abundante precipitación.

MAROTO (1986), afirma que, un gran número de variedades cultivadas que se adaptan a una gama amplísima de climas, en términos generales puede decirse que prefieren climas templados y húmedos. La temperatura óptima de germinación de la lechuga es de 25°C y la temperatura óptima de crecimiento de las lechugas oscila entre 15 a 20°C. La temperatura juega un importante papel en el acogollado y la floración de la lechuga.

CE y DAP (1994), menciona que el clima del

Departamento de Loreto se caracteriza por presentar condiciones térmicas casi uniformes, tanto en el espacio como en el tiempo.

VALADES (1996), afirma que el rango de temperatura para su desarrollo es de 13°C, siendo lo óptimo entre 16 y 22°C, cuando las plantas son muy jóvenes y/o cuando empiezan a emitir el tallo floral, produce un líquido lechoso amargo en las hojas, llamado latex que disminuye su calidad.

#### E. Suelo

MALLAR (1978), dice que los mejores suelos para el cultivo de lechuga son los arcillo-arenosos que poseen una adecuada cantidad de materia orgánica. El pH óptimo es de 6 a 6.5.

El suelo debe tener un buen drenaje pero al mismo tiempo debe retener humedad; de ahí la importancia del contenido en materia orgánica.

MAROTO (1986), menciona que la lechuga vegetal bien en suelos diversos, le conviene sobre todo los terrenos francos y frescos que no retengan humedad excesivamente, y con

abundante contenido de materia orgánica. Su límite óptimo se cifra en 6.8 y 7.4.

**ANSTTET (1967)**, dice que el cultivo de lechuga, no resiste la acidez y se adapta bien a terrenos ligeramente alcalinos. La acción de los vientos cálidos es muy desfavorable para el desarrollo de la lechuga.

**BABILONIA y REATEGUI (1994)**, mencionan que en nuestro medio (Iquitos), existen muchas variedades de lechuga con una demanda regular como White Boston, Great Lakes, Dark Green; mientras que otros no tuvieron acogida como la White Cross, todas estas variedades que se nombraron se adaptaron bien esta parte de la Amazonia, con buena producción de follaje y gran tamaño.

**EDMOND et al. (1979)**, afirma que la lechuga es una hortaliza que se cultiva en suelos arenosos, franco arenosos, arcillosos y limosos.

Dependiendo de su preparación inicial, deben ser secos, sueltos, ricos en materia orgánica y buen drenaje; demostraron que para una

rápida germinación de las semillas es necesario la abundancia de oxígeno en el suelo.

F. Sobre rendimiento

BABILONIA y REATEGUI (1994), reportan que los datos obtenidos en el rendimiento de lechugas en el Centro de Enseñanza e Investigación de Hortalizas de la UNAP-Iquitos, se tiene el peso/Ha de las variedades: GREAT LAKES 27.1 TM, DARK GREEN BOSTON 20.5 TM y la GRAND RAPIDS 18.1 TM.

CAMPOS (1981), reporta en un estudio realizado en el Fundo de Zungaro Cocha UNAP-Iquitos, en la aplicación de cal de 6,000 a 7,000 Kg/Ha, con un rendimiento de cultivo de lechuga Var. Greet Lakes de 10,238.4 y 12,319.2 Kg, respectivamente.

SAAVEDRA (1991), reporta en el trabajo realizado en terrenos de la Granja Avícola "LUNAR" de la ciudad de Iquitos; que los mayores rendimientos en el peso del follaje de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), Var. Great Lakes fueron el T5 (Estiércol de vacuno,



ceniza, NPK, hojarasca de guaba), T2 (Gallinaza, ceniza y NPK), con 11.897 y 10.298 TM/Ha.

VASQUEZ (1996), en un estudio realizado en Iquitos, obtiene los mejores rendimientos en tratamiento con uso de humus de lombriz y la densidad de 91,200 plantas/Ha, con 11,128 TM/Ha, en la Var. Grand Rapids.

TORREJON (1996), en un estudio realizado en Iquitos con cuatro variedades de lechuga, obtuvo para la variedad "Grand Rapids" un rendimiento de 6,385 Kg/Ha.

Por su parte SALAZAR (1999), obtiene un rendimiento en la variedad Grand Rapids de 8,550 Kg/Ha con aplicación de 40 Kg de  $K_2O$ /Ha.

#### 6. Fenología del cultivo

Los estadios se establecieron a medida que pasaron los días después de la siembra (dds), en climas tropicales - húmedos como los de Iquitos.

CUADRO Nº 03. FENOLOGIA DE LA LECHUGA VAR. "GRAN RAPIDS".

---

ESTADIOS FENOLOGICOS	d.d.s.
Germinación (G.E)	0-5
Plántula (PL)	5-22
Desarrollo vegetativo (DV)	23-58
Aparición del eje floral (AEF)	59-69
Floración (FL)	70-90
Fructificación (FR)	91-105
Maduración (MA)	106-121
Cosecha (CO)	122-125

---

### 3.2 Marco conceptual

#### A) Sobre la "Mancha parda" o Cercosporiosis

VASQUEZ (1996), en un estudio realizado en Iquitos sobre el agente etiológico de la "mancha parda" de la lechuga var. Grand Rapids, encontró que el agente causal es el hongo *Cercospora longissima* Sacc.

Así mismo, el tratamiento que alcanzó el menor porcentaje de severidad y de hojas enfermas fue el tratamiento con humus de lombriz con 27,45% y 34,10% respectivamente, y el de mayor daño fue el tratamiento con uso de gallinaza

como fuente orgánica, valor promedio de 32.51% y 39.90% respectivamente, siendo el factor climático el más importante para la infección.

Asimismo, encontró que el mejor medio de cultivo para la esporulación del hongo fue el jugo V-8 a 6 días.

TORREJON (1996), menciona resultados obtenidos en Iquitos, que de las variedades estudiadas en lechuga sobre la "mancha parda" *Cercospora longissima* Sacc, la variedad Montello se comportó como medianamente resistente presentando un menor porcentaje de severidad con 10.22%; mientras que, la variedad más afectada fue la Great Lakes obteniendo el mayor porcentaje con 20.56%.

SANCHEZ (1985), menciona que en la zona de Ucayali (Pucallpa), predomina la enfermedad que produce manchas foliares, cuyo agente causal es el hongo *Cercospora sp.* observado sobre lechuga.

SCHEFFER (1969), reporta en un trabajo realizado en la Universidad Nacional Agraria

La Molina - Lima, que el causante de la "Mancha parda" de la lechuga vr. Great Lakes es el hongo *Cercospora longissima* sacc., indica además que, a nivel de laboratorio, cuando la temperatura fue de 25°C en promedio, con máximas de 42°C y mínima de 14°C, los síntomas aparecieron a los 4 días después de la inoculación, que gradualmente se fueron ampliando y tornando de color marrón, con un diámetro que fluctuaba entre 1 a 8 mm y de forma circular a irregular.

SCHEFFER (1969) y VASQUEZ (1996), indican las características morfológicas de los patógenos, el micelio es tabicado, ramificado, sinuoso y de color marrón oliváceo. Los conidióforos presentan también una coloración marrón olivácea pero más pálido, son multiseptadas y no ramificadas. Las conidias son hialinas y pueden ser rectas o curvadas presentando de 1 a 16 septas. Además SCHEFFER indica que puede haber una diversidad de tamaños que alcanzan las esporas. Estas pueden tener desde 40 u hasta cerca de 250 u.

Sobre las condiciones climáticas SCHEFFER,

menciona que el desarrollo del hongo es mayor a una temperatura de 25°C, obteniendo además un buen desarrollo a los 30°C, siendo el pH 6, el que presenta aparentemente mejores condiciones para su desarrollo.

PARIONA et al. (1995), describen que el hongo sobrevive en residuos de cosecha o asociado a plantas voluntarias y se trasmite por semilla. La enfermedad es favorecida por temperatura y humedad alta muy frecuente en zonas con clima tropical.

MARQUEZ (1997), al efectuar un trabajo sobre control químico de la Cercosporiosis (*Cercospora longissima* Sacc) en Iquitos, encontró que el Folicur obtuvo el más alto grado de eficacia en comparación al Manganeb Plus y el Cupravit. El testigo (sin control) alcanzó un 28.31% de severidad.

#### B. Sintomatología e identificación

SCHEFFER (1969), menciona que cuando los síntomas aparecieron a los 4 días después de la inoculación, gradualmente se fueron ampliando y tornándose de color marrón, con un

diámetro que fluctuaba entre 1 a 8 mm y de forma circular e irregular. Tanto las plantas inoculadas artificialmente como las infectadas en forma natural presentaban las mismas características sintomatológicas, con la única diferencia de que las lesiones en las plantas infectadas en forma natural fueron ligeramente más grandes y se presentaban mayormente en los bordes.

**PARIONA et al. (1995)**, describen que los primeros síntomas se observan en las hojas basales y consisten en pequeñas lesiones acuosas, las que posteriormente se necrosan y adquieren un color marrón grisáceo, lesiones numerosas, llegando a colapsar provocando clorosis y necrosis de la lámina foliar.

**VASQUEZ (1996)**, menciona que las manchas de bordes irregulares fueron de color pardo oscuro, con formación de un halo amarillento conforme avanzaba el hongo, observándose además en la parte central de la mancha un color gris ceniciento, el cual se adelgaza y adquiere un aspecto quebradizo como el papel, desprendiéndose más tarde causando un orificio

irregular y se unen hasta formar zonas necróticas muy grandes que provocan la muerte de la hoja.

Según las claves de ELLIS (1971), BARNET y HUNTER (1980), ALEXOPOULOS y MIMS (1985), citado por VASQUEZ (1996), taxonómicamente el hongo *Cercospora longissima* Sacc. corresponde a:

SUPEREINO	:	EUCARIONTES
REINO	:	MICETES (HONGOS)
DIVISION	:	AMASTIGOMICOTA
SUB DIVISION	:	DEUTEROMICOTINA
SUB CLASE	:	HIFOMICETIDAS (HYPHOMICETIDAE)
ORDEN	:	HIFALES (MONILIALES)
GENERO	:	<u>Cercospora</u>
ESPECIE	:	<u>longissima</u> Sacc.

C) Sobre la enfermedad y condiciones climáticas

La American Phytopathological Society (1993), reporta a *Cercospora* Sear Spot inducidos por *Cercospora longissima* Sacc.

MANNERS (1994), al respecto manifiesta que con frecuencia hay una correlación entre niveles

de enfermedad y los niveles de temperatura predominantes. Asimismo, hay una temperatura óptima para el aumento de cualquier patógeno y temperatura máxima y mínima fuera de los cuales este último sobrevive pero no crece.

Respecto a la humedad relativa y este mismo autor indica que la mayoría de esporas de las hojas requieren de la presencia de agua en estado líquido (por lo menos de H.R. que excedan casi el 99%) para germinar adecuadamente y esporular. Sin embargo, los efectos de la humedad relativa y de la humedad sobre el desarrollo de las epidermis pueden deberse algunas veces a un efecto sobre la planta y no directamente sobre el patógeno, ni agua en estado líquido hace que las lenticelas se abran y las cutículas tienden a ser delgadas.

DE LA ISLA (1987), indica que las altas temperaturas constituye un factor de predisposición para muchas especies, comportándose como susceptibles. También indica que la mayoría de enfermedades de origen bacteriano y fungoso es necesario la



presencia de humedad libre para el desarrollo de la infección, no debiendo confundirse con los aspectos de la humedad que por si misma tiene sobre las funciones y el estado fisiológico de la planta antes de la infección y que favorece o no el desarrollo del fenómeno infectado.

AGRIOS (1986), por su parte indica que el efecto de la temperatura sobre el desarrollo de una determinada enfermedad después de haberse producido la infección, depende de la relación particular que se establezca entre el patógeno y su hospedero; además que, para el desarrollo más rápido de una enfermedad depende del tiempo más breve para que concluya el ciclo de la enfermedad y habitualmente se produce cuando la temperatura es óptima para el desarrollo del patógeno y cuando se encuentra por arriba o por debajo de óptimo para el desarrollo del hospedero.

Este mismo autor también indica que el efecto más importante de la humedad se centra en la germinación de las esporas de los hongos y sobre la penetración del tubo germinativo en

el hospedero, requiriendo la presencia de humedad libre sobre su hospedero o de una alta humedad relativa en la atmósfera, llegando a ser independientes una vez que obtienen agua y nutrientes a partir del hospedero. También hace referencia a que el número de ciclos de una enfermedad se relaciona estrechamente con el número de precipitaciones que duran lo suficiente como para permitir la producción de nuevas infecciones.

D) Sobre el potencial de extractos vegetales como biocontroladores de fitopatógenos.

Según LORICA (1994), manifiesta que el reino vegetal, especialmente en los trópicos, es un rico almacén de productos químicos con diversas actividades biológicas. Algunas plantas son fábricas químicas que proveen fuentes naturales de pesticidas botánicas.

BRIONES (1991), menciona que muchas plantas de la amazonia se podrían utilizar para controlar plagas y enfermedades. Asimismo, manifiesta que los nativos utilizan una amplia gama de plantas silvestres domesticadas, pero que es difícil el acceso a datos que el agricultor

puede aprovechar directamente. También reporta que el tabaco (hojas, tallos), se utiliza como insecticida y fungicida.

**BABILONIA y REATEGUI (1994)**, dan algunas recomendaciones prácticas del uso del material vegetal descrita por **MORALES y MASSON** para el control de plagas y enfermedades, mencionando a las siguientes plantas: Crisantemo, cola de caballo y sávila.

**MAFFIA et al. (1995)**, indican que el ajo (*Allium sativum*), se usa como repelente de insectos y enfermedades y como insecticida. Asimismo, menciona que el aceite de mostaza mata algunas especies de bacterias, y las sustancias sulfuradas y fenólicas, en ciertas plantas, matan algunas especies de hongos.

**GOMERO (1994)**, considera que las sustancias contaminadas en las plantas silvestres actúan de distinta manera sobre las enfermedades y plagas. Al respecto indica que la cola de caballo" (*Equisetum arvense*), actúa sobre todo por su elevado contenido de sílice, que refuerza los tejidos celulares de las plantas,

por lo que los hongos patógenos no pueden penetrar tan fácilmente en las hojas y las plagas tienen dificultad para alimentarse. Menciona de igual manera, los aceites esenciales de manzanilla y menta que impide la germinación de esporas y el crecimiento de los filamentos de los hongos.

Asimismo, menciona este autor, que investigadores de la Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo" encontraron que dos plantas que crecen en la zona norte del país, el Cuncumo (*Vallesia glabra*) y el laurel (*Nerium oleander*), demostraron ser eficientes fungicidas, controlando *Fusarium solani* y *Rhizoctonia solani* en prueba de laboratorio. de igual manera muestra una lista de plantas que se utilizan contra las enfermedades causadas por hongos.

A continuación presentamos en el Cuadro 04 y 05 un resumen de especies, la dosis y sustancia activa que controlan patógenos.

CUADRO 04. EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE ALGUNOS FITOPATOGENOS A NIVEL DE LABORATORIO.

	TIPO DE EXTRACTO	DOSIS (%)	<i>Fusarium solani</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
Cucurmo ( <i>Vallesia glabra</i> )	Infusión	50	78	89
	Caldo	50	100	89
	Polvo	100	56	89
Laurel ( <i>Nerium oleander</i> )	Caldo	50	44	100
	Polvo	100	44	67

CUADRO 05. LISTA DE PLANTAS QUE SE UTILIZAN CONTRA ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS.

ESPECIE	UTILIZACION		SUSTANCIA ACTIVA
	SOBRE	CONTRA	
- Cola de caballo ( <i>Equisetum arvense</i> )	- Todos los árboles frutales, hortalizas y plantas ornamentales.	- Roya, mildiu monilinia - abollada del melocotonero rancho.	- Acido silico y sílice.
- Helecho macho ( <i>Dryopteris filix-mas</i> ).	- Plantas variadas.	- Particularmente roya.	- Sílice
- Tamaceto ( <i>Crysanthemum vulgare</i> ).	- Tomate, papa	- Roya, mildiu	- Saponinas
- Ajo ( <i>Allium sativum</i> )	- Diversas plantas	- Prevención contra enfermedades de hongos, cura la rancho (Oidium)	- Allin y allin. - Disulfuro de: Alipropileno dialilo.
- Tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> )	- Diversas plantas.	- Enfermedades de hongos.	- Nicotiana, ácido nicotínico.
- Cebolla ( <i>Allium cepa</i> )	- Diversas plantas	- Rancho y botrytis.	- Disulfuro de dialilo.
- Penca azul ( <i>Agave americana</i> )	- Papa	- Rancho	- Saponinas y sulfato de cobre.
- Mansanilla macho ( <i>Chamonilla officinalis</i> ).	- Papa, tomate.	- Rancho, carbón, roya.	- Acido salicílico.

FUENTE: GOMERO, O.L. (1994), planta para proteger cultivos, tecnología para controlar plagas y enfermedades.

ESTRADA y LOPEZ (1998), indican que los plaguicidas naturales, que se utilizan en este momento, aunque aún de manera limitada, tiene un futuro garantizado en la agricultura cubana, principalmente las que se organiza sobre la base de sustentabilidad. Entre los productos más conocidos está la tabaquina que se emplea en el control de la mosca blanca *Bemisia tabaci* en frijol y otros cultivos; los productos derivados del Nim *Azadirachta indica* A. Juss; en fase de introducción que atacan a cultivos importantes como el plátano, maní y otros.

HOSS (1992), al referirse sobre los beneficios de los extractos vegetales indica lo siguiente: biodegradabilidad, no provoca la evolución rápida de resistencia en las poblaciones de organismos, no causan mayores repercusiones en la fauna benéfica, disponibilidad inmediata y bajos costos de adquisición. Además señala que las sustancia más importantes en atraer-repeler, pertenecen a los grupos de cumarinas, alcaloides, triperpenos, flavonoides y quinonas. Algunos metabolitos han sido identificados como

responsables de determinadas características, p.e. la nicotina como toxina alcaloide, la azaradirachtina (triterpenoide) como sustancia que afecta al sistema hormonal de las estadíos larvales de los insectos y los piretros naturales con su configuración típica, prototipo de los piretroides sintéticos.

HOSS (1999), tenemos reportado en el país más de 300 plantas con estas propiedades, pero muy poco conocemos en detalle sus bondades efectivas para el control de las plagas y enfermedades. Los pocos trabajos de investigación realizados han estado orientados a la evaluación agronómica, con muchas limitaciones metodológicas que no ha permitido llegar a conclusiones precisas sobre la forma más adecuada de uso de las plantas en la regulación de los organismo nocivos en el cultivo.

Este mismo autor menciona que la allicina es una sustancia de bajo peso molecular con 2 átomos de azufre dentro de la cadena alfática, extraída del ajo y de la cebolla *Allium spp*; su efecto inhibitor ha sido comprobado en una serie de enzimas que contienen el grupo

funcional -SH, a concentraciones de  $5 \cdot 10^{-4}$  M; se ha usado contra *Phythoptora infestans*, pero el fuerte olor inhibe la difusión amplia de productos con este principio activo (BYRDE 1963, BRIONES 1991).

LLONTOP (1994), menciona que en investigaciones realizadas a nivel de laboratorio, en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, con el objeto de desarrollar y/o mejorar alternativas tecnológicas para el manejo ecológico de enfermedades agrícolas y así evitar el uso de agroquímicos, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 1.- El caldo y la infusión de curcumo (*Vallesia glabra*), así como también el jugo de Vichayo (*Capparis ovalifolia*) inhibieron la patogenicidad de *Fusarium solani* y *Macrophomina phaseolina*, respectivamente, en semillas de frijol.
  
- 2.- El caldo de Laurel (*Nerium oleander*) inhibió la patogenicidad del hongo *Rhizoctonia solani*.



- 3.- Los aceites esenciales de Muña (*Minthostachys mollis*), Menta (*Mentha arvensis*) y Limón (*Citrus limonium*) inhibieron el crecimiento de hongos asociados al manchado del grano del arroz.
  
- 4.- El aceite esencial del extracto puro y la emulsión del aceite de Muña, Limón (*Citrus aurantifolia*) y Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) disminuyeron notablemente la pudrición, debido a fitopatógenos, de los frutos post-cosecha de papaya, plátano y mandarina.

MONTES y GARCIA (1994) indican que en el control de *alternaria solani* en jitomate, en la fase de vivero se diferenciaron 3 tipos de extractos:

- 1.- Con acción inhibitoria en la germinación (*Allium sativum*, *Argemone mexicana* y *Eucalyptus globulos*).
  
- 2.- Con efecto estimulatorio en la germinación (*Punica granatum* y *Citrus*

limon).

3.- Con efecto poco definido.

En esta etapa de vivero destacaron: *Allium sativum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Tagetes erecta* y *Mentha piperita* que dieron una protección similar al Maneb. Los resultados obtenidos sugieren que es factible la utilización de extractos vegetales para el control del Tizón temprano en superficies pequeñas.

El mismo autor y FREIRE (1994), manifiestan que el retraso en el desarrollo epidémico de *Phytophthora infestans* en tomate jitomate con el uso de extractos vegetales, sólo en la fase de campo *Mentha piperita* logró retrasar la enfermedad; pero finalmente las plantas de todos los tratamientos murieron, concluye que en condiciones de infección severa dada la cantidad tan alta de inóculo es muy difícil detener la epidemia con productos como los extractos vegetales; por lo tanto recomienda su aplicación durante los primeros días de la infección obteniendo de esta manera resultados

satisfactorios.

PEREZ; GARCIA; MARTINEZ y MONTES y GARCIA (1994), consideran que utilizando combinaciones de extractos de *Taraxacum officinale* más *Piper auritium* obtuvieron los más bajos porcentajes de incidencia y severidad de la enfermedad y los más altos rendimientos, en el control de virus del Enchinamiento del jitomate *Lycopersicon esculentum*.

PEREZ y GARCIA (1997), evaluaron el efecto de extractos vegetales sobre la germinación de esporas *Alternaria solani* y en la protección de plantas de tomate contra daño por ese hongo, comparando con el fungicida Maneb, han obtenido que *Allium sativum*, *Teloxys ambrosioides* y *Tagetes erecta* disminuyeron entre 47 y 44% el área foliar afectada, mientras que Maneb lo redujo en 53%. Se confirmó la alta frecuencia de la propiedad antifúngica en las plantas y sus posibilidades de uso en la protección del tomate contra el tizón temprano.

E) Descripción de las plantas utilizadas como "fungicida natural".

A continuación se describe las características principales de la planta utilizada en forma de extracto como "fungicida natural".

a) "Ajo sachá", *Mansoa alliacea* (Lam) A. Gentry

Pertenece a la familia BIGNONIACEAE. Es una planta del tipo herbácea cuyas características botánicas, según IMET-IPSS (1995), son: plantas trepadoras, cuyas partes vegetativas tienen olor a ajos o cebollas, pseudostípulas pequeñas, aplanadas-cónicas. Hojas bifolioladas, elípticas a obovadas, ápice agudo a obtuso, base cuneada, glabras en ambos lados, zarcillo trifido. Inflorescencias axilares en racimos o panículas paucifloras; cáliz cupular, truncado o tubular-campanulado de 6-9 cm de largo. Fruto cápsula linear-oblonga, lignificada, fuertemente angulosa, lisa, microscópicamente papilosa. Semillas aladas con dos alas membranáceas parduzcas y subhialinas en el borde.

b) Distribución

En cuanto a su distribución geográfica, se encuentran según DADSON (1985), en México, Brasil y en el Perú en los departamentos de Amazonas, Huánuco, Loreto (Tamshiyacu, Valentín e Indiana, río Amazonas; Llachapay y Corazón de Jesús, río Napo; Padre Cocha, río Nanay; Contamana, río Ucayali) y San Martín.

c) Composición química del "Ajo sachá"

En el Cuadro 06, se observa la composición química de las plantas utilizadas como "fungicida natural", determinado mediante Screening fitoquímico en los laboratorios del IMET-EsSalud.

CUADRO 06. RESULTADO DEL SCREENING FITOQUIMICO DE LAS HOJAS DE "AJO SACHA" (*Mansoa alliacea* (Lam) A. Gentry.

COMPONENTE QUIMICO	AJO SACHA
Estigmasterol	+
Catequinas	-
Flavones	+
Flavononas	-
Alcaloides	+
Pigmentos flavónicos	+
Heterosidios cianogénicos	-
Allina	+
Saponinas	+
Allicina	+
Fenoles simples	-
Alil-disulfóxido	+
Sulfuro de dialil	+
Sulfuro de dimetilo	+
Sulfuro de divinilo	+
Disulfuro propylalilo	+
Tianinos	-
Triterpenos	-
pH	ND

+ : Presentes

- : Ausentes

ND : No determinado

FUENTE: Instituto de Medicina Tradicional - IMET-EsSalud.

Asimismo, se registró página web la siguiente composición química de *Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry. Bejnumacoo, "Ajo sachá", "Boens", "Nia boens", "Wild garlic"

Contiene allina, allicina, alil disulfóxido, disulfuro de dialil, sulfuro de dimetilo, sulfuro de divinilo, disulfuro de propylalilo (A y A) y dos naftaquinonas citotóxicos, q-

metoxy - alfa lapachona y 4-hidroxi - 9 metoxy - alfa - Lapachona (Phytoquímica 31 (3): 1061, 1992).

Asimismo, se detalla en el Anexo 13 la Quimiotaxonomía del "Ajo Sacha".

F) Descripción metodológica utilizada para la preparación de extracto.

Específicamente para la preparación de extracto "Ajo Sacha", es bastante escaso, sin embargo, se utilizaron dos métodos básicos.

a) Infusión. - Se limita únicamente a la extracción acuosa de las partes tiernas, como son las hojas y flores, lo cual consiste en poner en contacto la muestra vegetal con el agua hervida durante un corto período de tiempo. **JUSCAFRESCA (1975)**.

b) Maceración. - Es un método de extracción a temperatura ambiente en un recipiente herméticamente cerrado, usando como solvente extractor el agua, cuya maceración se abandona durante un tiempo de 6 días. **BONILLA (1994)**.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Datos meteorológicos

#### A. Clima

El clima constituye un factor que predispone a la planta para un mayor daño del patógeno. La fisiología del ciclo vegetativo y la productividad de las especies hortícolas están afectadas principalmente por tres factores: La humedad atmosférica, la temperatura y las precipitaciones.

En la Fig. A del Anexo 01, muestra que la temperatura máxima fluctuó entre 29.7 y 30.8°C, mientras que la mínima entre 20.9 y 22.9°C, siendo esta la ideal para el desarrollo del patógeno. Por su parte la humedad relativa estuvo entre 90 y 91%, mientras que la precipitación pluvial fluctuó entre 102.0 del mes de julio y 329.4 mm del mes de mayo.

Esto coincide con lo mencionado por CE y DAP (1994), que el clima del Departamento de Loreto se caracteriza por presentar condiciones casi uniformes, tanto en el espacio como en el tiempo.

### 4.2 Peso de follaje enfermo (Kg)

En el Cuadro 07 mostramos el análisis de variancia



del componente peso de follaje enfermo (Kg) y se nota que no hay diferencia estadística significativa para los factores de variación tratamiento (concentración de "ajo sachá"). Asimismo el coeficiente de variación igual a 24.12% está considerado en el rango agronómicamente aceptable que está indicando confianza experimental para los datos conducidos en el presente experimento.

CUADRO 07. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg).

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	53.31	17.77	2.72	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	40.37	10.09	1.54	3.26	5.41
ERROR	12	78.50	6.54			
TOTAL	19	172.18				

C.V. = 24.12%

Para establecer una mejor comprensión e interpretación de las desviaciones de las medidas de cada tratamiento (concentraciones de ajo sachá) hicimos la prueba de rangos múltiples de Tuckey que lo consignamos en el Cuadro 08.

CUADRO 08. PRUEBA DE TUCKEY DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg).

OM	T R A T A M I E N T O		PROMEDIO Kg (5 m <sup>2</sup> )	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
01	T0	Testigo	12.69	a
02	T2	10 g ajo sachá/lt	10.89	a
03	T3	20 g ajo sachá/lt	10.82	a
04	T4	30 g ajo sachá/lt	10.31	a
05	T1	40 g ajo sachá/lt	8.25	a

En este cuadro se puede observar que el testigo T0 es el que muestra mayor peso de follaje enfermo con 12.69 Kg, pero también se muestra con ligera superioridad aritmética en su promedio, sobre las demás concentraciones que son el T2, T3, T4 y T1 con promedios de 10.89 Kg, 10.82 Kg, 10.31 Kg y 8,25 Kg respectivamente, siendo estadísticamente iguales. Este resultado está indicando que la aplicación de las concentraciones de "ajo sachá" sus efectos fueron casi idénticas en el control de la Cercosporiosis (*Cercospora longissima* Sacc), pues la cantidad de follaje enfermo en términos de peso muestran promedios similares.

Esto puede ser posiblemente a que las concentraciones no fueron las más adecuadas para el control del agente causal de la enfermedad,

asimismo por las condiciones climáticas reinantes en la época, pues han coincidido en algunos casos con las aplicaciones, los que han lavado el extracto.

#### 4.3 Número de manchas por hojas enfermas

En el Cuadro 09, estamos mostrando el análisis de variancia del componente número de manchas por hojas enfermas. La fuente de variación tratamientos (concentraciones de ajo sachá) nos está indicando que no hay diferencia estadística significativa entre las medias estudiadas.

El coeficiente de variación igual a 4.71% nos está indicando que hay confianza experimental para los datos conducidos del presente experimento.

CUADRO 09. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE MANCHAS EN HOJAS ENFERMAS.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	0.07	0.02	1.00	3.49	5.95
TRATAMIENTO	4	0.04	0.01	0.50	3.26	5.41
ERROR	12	0.25	0.02			
TOTAL	19	0.36				

C.V. = 4.71%

Para determinar una mejor interpretación de las desviaciones de las medias y contrastar con los

valores de los comparadores, hicimos la prueba de Duncan que está en el Cuadro 10.

CUADRO 10. PRUEBA DE DUNCAN DEL Nº DE MANCHAS DE HOJAS ENFERMAS.

DM	T R A T A M I E N T O		PROMEDIO Nº DE HOJAS ENFERMAS	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
01	T4	40 g ajo sachá/lt	3	a
02	T3	30 g ajo sachá/lt	3	a
03	T2	20 g ajo sachá/lt	3	a
04	T1	10 g ajo sachá/lt	3	a
05	T0	Testigo	3	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

El Cuadro 10 muestra la presencia de un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí, siendo los promedios del número de manchas por hojas enfermas igual para todos los tratamientos (concentraciones de "ajo sachá") que es igual a tres (03).

Este resultado nos está indicando que el efecto de los tratamientos (concentraciones de "ajo sachá") reflejaron indiferencia en las medias para cada tratamiento; es decir, el número de manchas no varía en absoluto al aplicar las distintas dosis de ajo sachá en las plantas enfermas en la lechuga, por lo que se puede deber posiblemente a que la

concentraciones utilizados no representaron significación en los cambios para este componente; sin embargo, puede que las precipitaciones reinantes en esos días hayan lavado los extractos aplicados, no mostrando sus efectos en las plantas.

#### 4.4 Porcentaje de severidad

En el Cuadro 11 mostramos el análisis de variancia del componente porcentaje de severidad, ésta denota que no hay diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos (concentraciones de "ajo sachá"). El coeficiente de variación igual a 34.54% nos está indicando alta dispersión para los datos conducidos de este componente, indicándonos que las medias no fueron lo suficientemente homogéneas al tomar los datos al momento de la evaluación.

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE Cercosporiosis.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	26.04	8.68	0.51	3.49	5.91
TRATAMIENTO	4	7.56	1.89	0.11	3.26	5.41
ERROR	12	206.14	17.18			
TOTAL	19	239.74				

C.V. = 34.54%

Para efecto de una mejor interpretación realizamos la prueba de rangos múltiples de Tuckey.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUCKEY DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE TEJIDOS AFECTADOS.

DM	T R A T A M I E N T O		PROMEDIO % SEVERIDAD	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
01	T3	30 g ajo sachá/lt	13	a
02	T0	Testigo	12	a
03	T4	40 g ajo sachá/lt	11	a
04	T2	20 g ajo sachá/lt	11	a
05	T1	10 g ajo sachá/lt	11	a

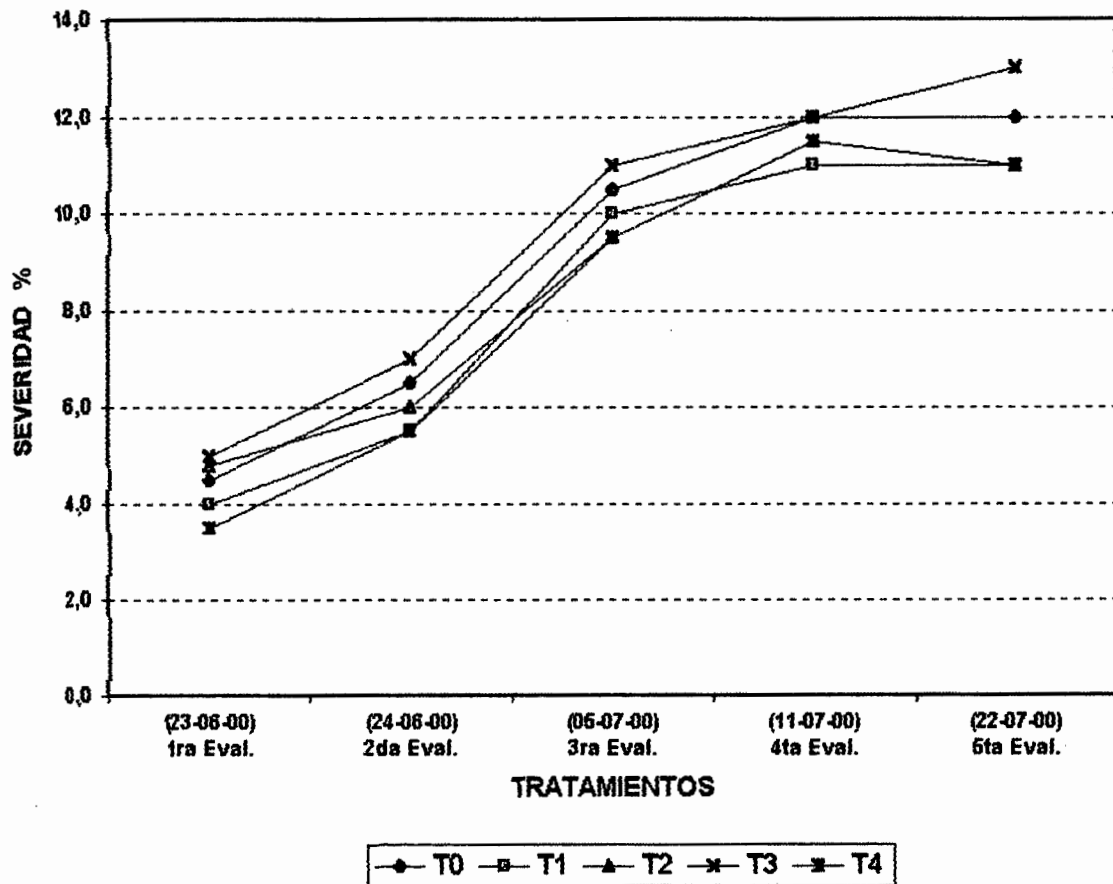
\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Al observar el Cuadro 12, este muestra la presencia de un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde el tratamiento T3 que muestra una ligera superioridad en cuanto a severidad (13%), mientras que el testigo T0 presenta el 12% de severidad, seguido por el T4, T2 y el T1 los cuales mostraron promedios de severidad de 11%.

Este resultado se debe probablemente a que la severidad se manifiesta en condiciones naturales sin aplicar algún biocida en las cantidades referidas y que el efecto de las concentraciones de ajo sachá fueron insignificantes; sin embargo, como para las otras variables, las condiciones climáticas como la precipitación fueron

determinates para no encontrar diferencias significativas por el lavado de los mismos.

#### 4.5 Avance de la severidad de la enfermedad durante la ejecución del trabajo.



**GRAFICO 01. AVANCE DE LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD DURANTE LA EJECUCION DEL TRABAJO.**

Durante las diferentes evaluaciones se observa un incremento proporcional, donde el T3 sobresale sobre los demás tratamientos, mientras que el testigo presenta el 12% de severidad seguido los tratamientos T4, T2 y T1 con promedios de 11%. Las concentraciones de ajo sachá fueron poco significante, debido posiblemente a factores no controlables como factores climáticos, suelos, etc.

**4.6 Número de hojas afectadas por planta**

En el Cuadro 13 se muestra el análisis de variancia del número de hojas afectadas por planta, en la que notamos que no hay diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamiento (concentraciones de "ajo sachá"). El coeficiente de variación de 10.21% nos está indicando que los datos conducidos tienen confianza experimental.

**CUADRO 13. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE HOJAS AFECTADAS POR PLANTA.**

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	0.03	0.01	0.24	3.49	5.91
TRATAMIENTO	4	0.19	0.0075	1.14	3.26	5.41
ERROR	12	0.50	0.0417			
TOTAL	19	0.72				

C.V. = 10.21%

Para efecto de una mejor interpretación de los resultados optamos por realizar la prueba de Tuckey que lo consignamos en el Cuadro 14.



CUADRO 14. PRUEBA DE TUCKEY DEL NUMERO DE HOJAS AFECTADAS POR PLANTA.

DM	T R A T A M I E N T O		PROMEDIO Nº HOJAS AFECTADAS	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRPCION		
01	T0	Testigo	3	a
02	T1	10 g ajo sachá/lt	2	b
03	T2	20 g ajo sachá/lt	2	b
04	T3	30 g ajo sachá/lt	2	b
05	T1	10 g ajo sachá/lt	2	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Al observar el Cuadro 14, este muestra la presencia de un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre sí, siendo el testigo T0 que muestra promedio de número de hojas afectadas por planta de 3, siendo diferentes a los demás tratamientos (concentraciones de "ajo sachá") que tienen 2 hojas afectadas por planta.

Este resultado indica que los efectos de los tratamientos (concentraciones de "ajo sachá") fueron superiores al testigo el cual presenta 3 hojas afectadas por planta, mostrándonos el efecto de este extracto en todas sus dosis sobre el testigo, es decir, la acción de sus componentes azufrados sobre las estructuras propagativas del patógeno.

#### 4.7 Peso de follaje sano (g)

En el Cuadro 15, presentamos el análisis de variancia del componente peso de follaje sano (g); notando diferencias estadística para la fuente de variación bloque, más no así para tratamientos (concentraciones de "ajo sachá"). El coeficiente de variación de 10.21% nos está indicando que hay confianza experimental para los datos conducidos en el presente experimento.

CUADRO 15 ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE SANDO (g).

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	33.80	1126.67	3.62*	3.49	5.91
TRATAMIENTO	4	1176.50	291.88	0.94	3.26	5.41
ERROR	12	3732.50	311.04			
TOTAL	19	8280.00				

\* Diferencia estadística al 5%

C.V. = 10.21%

#### 4.8 Rendimiento de peso de follaje sano (Tn/Ha)

En el Cuadro 16, mostramos el análisis de variancia del peso de follaje sano (Tn/Ha) el que nos muestra que no hay diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamiento, el coeficiente de variación igual a 16.60% nos está

indicando confianza experimental para los datos conducidos en el presente experimento.

CUADRO 16. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE FOLLAJE SAND (Tn/Ha).

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
BLOQUE	3	24.99	8.33	1.26	3.49	5.91
TRATAMIENTO	4	23.06	5.76	0.87	3.26	5.41
ERROR	12	79.13	6.59			
TOTAL	19	127.18				

C.V. = 16.60%

Para efecto de una mejor interpretación de los resultados hicimos la prueba de Duncan que lo consignamos en el Cuadro 17.

CUADRO 17. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE FOLLAJE SAND (Tn/Ha).

DM	TRATAMIENTO		PROMEDIO RENDIMIENTO (Tn/Ha)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
01	T3	30 g ajo sachá/lt	16.61	a
02	T1	10 g ajo sachá/lt	16.61	a
03	T0	Testigo	15.39	a
04	T4	40 g ajo sachá/lt	14.93	a
05	T2	20 g ajo sachá/lt	13.77	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el Cuadro 17, se observa la presencia de un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre si, de ello se observa que el tratamiento T3 y T1 tienen el mismo valor que es de 16.61 Tn/Ha y ocupan el primero y segundo lugar del orden de mérito correspondiendo al testigo T0 ocupan el tercer lugar del Cuadro de mérito con promedio de 15.39 Tn/Ha. El tratamiento T2 ocupa el último lugar del Cuadro de mérito con promedio de peso de follaje sano de 13.77 Tn/Ha.

Este resultado confirma con lo expresado anteriormente luego de haber observado los resultados para los otros componentes, es decir, que los efectos producidos por las concentraciones de "ajo sachá" resultaron indiferentes, pues son similares a las que se obtuvo sin aplicación; las ligeras diferencias aritméticas pueden deberse a otros factores ajenos al modelo utilizado o al no efecto por las condiciones climáticas reinantes, los cuales perjudicaron la acción de los extractos.

#### 4.9 Análisis de regresión y correlación

a) Analisis de regresión y correlación del peso del follaje enfermo vs rendimiento.

X (Peso follaje)	Y (Rendimiento)
50.78	61.56
33.03	66.42
43.58	55.08
43.29	66.42
41.26	59.72

$$a = 74.11$$

$$b = 0.29$$

$$r = 0.38$$

$$r^2 = 0.15$$

De acuerdo a los que demuestran los promedios para el peso del follaje enfermo y el rendimiento se observa que hay un coeficiente de regresión igual a  $-0.24$  que está indicando una regresión inversa negativa que quiere decir que por cada Kg que aumenta el peso del follaje enfermo el rendimiento disminuye en  $0.29$  Tn/Ha; esto quiere decir que se trata de una asociación inversa de  $38\%$ , de esto se deduce un coeficiente de determinación igual al  $15\%$ , que quiere decir que se deba a las variaciones que se suscita en el peso del follaje enfermo, siendo el  $85\%$  de las variaciones que sucede en el rendimiento que se debe a otros factores.

Este resultado está indicando que hay una baja correlación entre ambas variables.

b) **Análisis de regresión y correlación del N<sup>o</sup> de hojas afectadas vs rendimiento.**

De acuerdo a las variables:

<u>X (N<sup>o</sup> hojas afectadas)</u>	<u>Y (Rendimiento)</u>
11	61.56
08	66.42
10	55.08
09	66.42
08	59.72
a = 75.07	
b = 1.44	
r = 0.39	
r <sup>2</sup> = 0.95	

Al analizar los datos que expresan el coeficiente de regresión (b), correlación (r) y determinación, notamos que hay una regresión inversa negativa entre las variables estudiadas, esto implica que el rendimiento disminuye en 1.44 Tn/Ha a medida que aumenta el N<sup>o</sup> de hojas afectadas en una unidad de medida, siendo que en ambas variables existe

una asociación del 39% en forma inversa que es bajo, asimismo el coeficiente de determinación que está indicando que el 15% de las variaciones que suceden en el rendimiento se deben a las variaciones del número de hojas afectadas, siendo el 85% de estas variaciones debido a otros factores extraños al diseño utilizado.

- c) **Análisis de regresión y correlación del peso de follaje sano por planta vs rendimiento.**

X (Peso de follaje g/planta)    Y (Rendimiento)

570	61.56
615	66.42
550	55.08
615	66.42
630	59.72

$$a = 8.21$$

$$b = +0.09$$

$$r = 0.64$$

$$r^2 = 0.41$$

De acuerdo a lo analizado, notamos que hay una regresión de 0.09, que indica que por cada gramo que aumenta el peso del follaje sano, el rendimiento se incrementa en 0.02 Tn/Ha.

Asimismo, expresa una asociación del 64% entre ambas variables que es considerado como aceptable.

Asimismo, el coeficiente de determinación del 41% está indicando que se deben a las variaciones que se da en el peso del follaje sano/planta, los cambios en el rendimiento, siendo el 59% de estas variaciones que sucede en el rendimiento debido a variaciones extrañas al modelo utilizado en el presente experimento.



## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados, asumimos las siguientes conclusiones:

1. Que, las concentraciones de ajo sachá utilizadas para el control de la "Cercosporiosis" no mostraron en sus promedios para los componentes evaluados diferencias estadísticas significativas.
2. Que, la concentración de 30 g/litro de "ajo sachá" (T3) y la concentración de 10 g/litro de "ajo sachá" (T1) mostraron los mejores rendimientos de follaje sano en términos aritméticos más no estadísticos en función a las otras concentraciones; esta diferencia puede deberse a la acción de la allicina cuyo efecto ha sido comprobado por la presencia de enzimas que contienen el grupo funcional -SH; (HOSS, 1999).
3. Que, los componentes peso de follaje enfermo versus rendimiento mostraron asociación inversa en concentración baja. Asimismo, el número de hojas afectadas versus rendimiento mostraron asociación inversa baja; siendo las variables peso de follaje sano por planta versus rendimiento el que mostró

una asociación moderadamente aceptable.

4. Que, el factor época y las concentraciones de "ajo sachá" fueron posiblemente los factores que propiciaron que no existiera diferencias significativas en los promedios comparados para cada tratamiento.
5. Los rendimientos obtenidos fueron satisfactorios, donde el T1 (10 g/lit de ajo sachá) y T3 (30 g/lit de ajo sachá) alcanzaron 16.61 Tn/Ha indicándonos una ligera eficiencia del ajo sachá en el control de la cercosporiosis.
6. Referente al análisis económico, encontramos una mayor rentabilidad para el T1 y T3 con un ingreso neto de S/. 9,978.00.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Efectuar otros trabajos similares considerando otras concentraciones del extracto de "ajo sachá", pero en distintas épocas para el cultivo de la lechuga.
2. Utilizar el extracto de ajo sachá en otras concentraciones y contrastar con las que han sido probadas en el control de otras enfermedades y otros cultivos.
3. Comparar otros productos biocidas con las concentraciones definidas.

## VII. RESUMEN

En el año 2000, se realizó el "Ensayo de cuatro concentraciones de ajo sachá (*Mansoa alliacea*) en el control de Cercosporiosis (*Cercospora longissima*) de la lechuga en Iquitos. Este trabajo se realizó en el fundo "La Coruña", ubicado en la carretera a Santa Clara.

Se probó cuatro (04) concentraciones de ajo sachá incluido un testigo T0 (sin concentración) para controlar la Cercosporiosis en el cultivo de la lechuga y fueron:

T0 (sin concentración) testigo

T1 (10 g de ajo sachá)

T2 (20 g de ajo sachá)

T3 (30 g de ajo sachá)

T4 (40 g de ajo sachá)

Se analizó con el diseño de bloques completos al Azar con cuatro (04) repeticiones. De acuerdo a los resultados se observó que no hay diferencia estadística para todos los componentes utilizados, destacándose en el rendimiento de follaje sano (Tn/Ha) que las concentraciones de 30 g/litro (T3) y 10 g/litro (T1) como los que tuvieron como rendimiento de follaje sano de 16.61 Tn/Ha respectivamente, siendo estadísticamente

iguales a la concentración 10 g/litro que ocupa el último lugar del cuadro de mérito con promedios de 13.77 Tn/Ha.

### VIII. BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS G., N. (1998). Fitopatología. Editorial Limusa S.A. México. 741 pp.
- ALEXOPOULOS S. & C. MIMS. (1985). Introducción a la Micología. Editorial Omega S.A. Barcelona-España. 612 pp.
- ANSTETT A. (1967). El abono de la lechuga en función de las técnicas de cultivo. Su cultivo y comercialización. Editorial Dikos Tau. Vilassar del Mar (Barcelona-España). 147 pp.
- BABILONIA R., A. y REATEGUI Z. J. (1994). El cultivo de hortalizas en la Selva Baja del Perú. 1ra Edición. Editorial CETA, Iquitos-Perú. 187 pp.
- BARNETT, H. & B. HUNTER (1980). Ilustred genera of imperfect fungi thirth edition, Burges Publishing Company. Minneapolis-Minnesota, EE.UU. 209 pp.
- BONILLA R., P.E. (1994). Consideraciones generales y específicas para la obtención y utilización de los componentes activos de plantas con propiedades pesticidas. RAAA, Boletín Nº 12. Lima-Perú.
- BRIONES A. (1991). Conocimiento campesino del uso de plantas insecticidas en el área del Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos. Agronomía Nº 39: 63-73 pp.

- CALZADA B., J. (1970). Métodos estadísticos para la investigación. 3ra. Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pp.
- CAMASCA V., A. (1994). Horticultura práctica. CONCYTEC. Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga. Editorial Vicente. Ayacucho-Perú. 285 pp.
- CAMPOS E. (1981). Dosis de caliza en el aumento del pH y su influencia en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*), Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP. 63 pp.
- CASSERES E. (1984). Producción de hortalizas. 3ra Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, San José, Costa Rica.. 387 pp.
- CENTRO DE ESTUDIO Y DESARROLLO AGRARIO DEL PERU (1994). La revolución ambiental de la Región de Loreto. 1ra Edición. Editorial DE y DAP - Fundación Ford. Lima-Perú. 213 pp.
- DADSON C.,H. et. al. (1985). La flora de juaneche, florulas de las zonas de vida del Ecuador. I Banco Central del Ecuador. 512 pp.
- DE LA ISLA B.L. (1984). Fitopatología. Editorial Limusa S.A. de CU. Balderos 95. México D.F. 159-160 pp.
- DUKE S., A.; VASQUEZ M.,R. (1994). Amazonian ethnobotanical dictionary. Boca ratón. Fila EEUU.CRC. Pres . 215 pp.

- EDWARD T. (1986). Tratado de Farma Cognosia. 12ava Edición. Editorial Interamericana. España (Madrid). 845 pp.
- ELLIS, M. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes Coom Mycol. Suerrey Englandy. 608 pp.
- ESTRADA J. y LOPEZ T.M. (1998). Los plaguicidas. Tecnologías para la agricultura sostenible. RAAA. Lima-Perú. 39 pp.
- ESTRELA E. (1985). Plantas medicinales amazonicas. Realidad y Perspectiva. TCA. Secretaria Pro-tempore. 302 pp.
- GARCIA R.,J. (1996). Estudio de los metabolitos secundarios de 51 plantas medicinales con probable efecto antiinflamatorio. Instituto Peruano de Seguridad Social - Instituto de Medicina Tradicional. Iquitos - Perú.
- GOMERO O.L. (1994). Plantas para proteger cultivos. Tecnología para controlar plagas y enfermedades. RAAA, Lima-Perú. 239 pp.
- HOLDRIDGE R., L. (1987). Ecología basada en zonas de vida. 2da Edición. Editorial IICA. San José, Costa Rica. 216 pp.
- HOSS, R.(1992). Uso de extractos vegetales en la regulación de plagas, RAAA. Guía metodológica. Lima-Perú. 40 pp.
- [http://www.ars-grin.gov/dulcel/syllabus/module 8.htm](http://www.ars-grin.gov/dulcel/syllabus/module%208.htm).



- INSTITUTO DE MEDICINA TRADICIONAL - INSTITUTO PERUANO DE SEGURIDAD SOCIAL (1995). Plantas medicinales de la Amazonia Peruana. Iquitos-Perú. 225 pp.
- JAUCH, C. (1985). Patología vegetal. 3ra Edición. Editorial Ateneo. Buenos Aires-Argentina. 320 pp.
- LORICA M., V. (1994). Las plantas: Fábricas naturales para los pesticidas, RAAA. Boletín Nº 11. Lima-Perú.
- LLONTOP, J.A. et. al. (1994). Potencial de microorganismos y extractos vegetales como biocontroladores de plagas y fitopatógenos. Universidad Nacional Pedro Ruis Gallo. Facultad de Agronomía. Chiclayo - Perú.
- MAFFIA K., N. (1985). Cultivos intensivos compatibles. 1ra Edición. Editorial Ateneo. Buenos Aires-Argentina. 89 pp.
- MALLAR, A. (1978). La lechuga. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires-Argentina. 61 pp.
- MANNERS G., J. (1994). Introducción a la fitopatología. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega. Editorial Balderos 95. México D.F. 22 pp.
- MAROTO, J. (1986). Horticultura herbácea especial. 2da. Edic. Editorial Mundi Prensa. Madrid-España. 590 pp.
- MARQUEZ V., S. (1997). Control químico de la mancha parda (*Cercospora longissima* Sacc) de la lechuga,

variedad Grand Rapids. Tesis Ing. Agrónomo, UNAP.  
Iquitos-Perú. 76 pp.

MEJIA, K. (1995). Plantas medicinales de uso popular en  
la amazonia peruana. AECI-GRL-IIAP. Iquitos-Perú.  
250 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1999). La horticultura en el  
Perú. Editorial OIA. Lima-Perú.

MONTE, R. y FRAIRE, L. (1994). Retraso en el desarrollo  
epidémico de *Phytophthora infestans* en jitomate  
con el uso de extractos vegetales. Revista  
Fitopatológica. Volumen 29. México. 55 pp.

MONTE, R. y GARCIA, R. (1994). Eficacia de extractos  
vegetales para el control de *Alternaria solani* en  
jitomate. Revista fitopatológica. Volumen 29.  
México. 55 pp

----- (1997). Efecto de extractos vegetales en la  
germinación de esporas y en los niveles de daño de  
*Alternaria solani* en tomate. Revista  
Fitopatológica. Volumen 32. México. 56 pp.

MONTE, K., R. (1993). Principios del control de  
enfermedades de las plantas. 1ra Edición. Lima-  
Perú. 167 pp.

MOSTACERO J. y F. MEJIA (1993). Taxonomía de fanerógamas  
peruanas. CONCYTEC. Editorial Libertad E.I.R.L.  
Trujillo-Perú. 602 pp.

- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES (ONERN). GOBIERNO REGIONAL DE LORETO. AGENCIA ESPAROLA DE COOPERACION INTERNACIONAL (1991). Estadudio detallado de suelos y reconocimiento de cobertura y uso de la tierra. Lima. 96 pp.
- PAREDES, G. (1979). Estudio físico-químico de los suelos. Plan piloto "Jenaro Herrera". Iquitos-Perú.
- PARIONA, O.; HIGAONA, C. y MATTOS, B. (1995). Enfermedades de hortalizas. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Serie Manual. Lima-Perú. 160 pp.
- PARKER, J. (1992). Discore and plant propulation genetic. Structure. In. Fritz, R.S. Cud Simms. E.L. pathogens. Ecology, Elolution and genetics. Univ. of Chicago Press. 345-362 pp.
- PEREZ, R.; GARCIA, J.; MARTINEZ, D.; y MONTES, R. (1994). Evaluación de extractos vegetales para el control del virus del enchinamiento de jitomate *Lycopersicon esculentum* en Oaxaca, México. Revista Fitopatológica. Volumen 29. México. 60 pp.
- RENGIFO P., A.M. (1986). Analise do comportamento de alface (*Lactuca sativa Sacc*) son diferentes condicoes de iluminamento. Sao Paulo-Barsil. 203 pp.
- RIVAS P., H. (1998). Control químico de la Cercosporiosis (*Cercospora longissima Sacc*) en

cultivo de lechuga (var. Grand Rapids), destinado a la producción de semillas. Tesis Ing. Agrónomo - UNAP. Iquitos-Perú. 56 pp.

SAAVEDRA D. (1991). Estudio preliminar del efecto de combinaciones de diferentes fuentes mejoradores de la fertilidad del suelo en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*). Tesis Ing. Agrónomo - UNAP. Iquitos-Perú. 89 pp.

SCHEEFER R. (1969). Cercosporiosis de la lechuga (*Lactuca sativa L.*), características biológicas del agente causal (*Cercospora longissima (Cug) Sacc*) y su control. Tesis Ing. Agrónomo - UNALM. 52 pp.

SANABRIA S., M. (1987). Escalas de evaluación de enfermedades y eficacia de pesticidas. Guía de práctica de fitopatología aplicada. Facultad de Agronomía - UNAP. Iquitos-Perú. 28 pp.

SALAZAR Y., W. (1999). Respuesta de predisposición de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) a *Cercospora longissima Sacc* bajo cuatro niveles de potasio, Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo - UNAP. Iquitos-Perú. 22-67 pp.

SANCHEZ M. (1985). Control sanitario de enfermedades de hortalizas. Separatas. Universidad Nacional de Ucayali.

SERRANO Z. (1979). Cultivo de hortalizas en invernadero. Editorial Aedos. Barcelona-España. 360 pp.

- TORREJON M., R. (1996). Estudios del grado de daño ocasionado por la mancha parda (*Cercospora longissima* Sacc) en cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Tesis Ing. Agrónomo - UNAP. Iquitos-Perú. 89 pp.
- VALADEZ L., A. (1996). Producción de hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México D.F. 144-162 pp.
- VASQUEZ L. (1996). Estudio etiológico y comportamiento de la mancha parda de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) bajo dos fuentes de abono orgánico y dos distanciamientos en Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo - UNAP. Iquitos-Perú.
- WILSON, E.O. y WISNIENSKY, M.E (1992. Future Alternatives to Sintketic fungicides for control of portharvent diseares. In: Tjomas, E.D. (Ed) Biological control of plant Diseases. Phenum press, New York. 133-138 pp.
- WOOD, ROK, S. (1967). Disease resistence sustancias present in plants before infection. In: Wood, RKS (Ed) Physiological plant pathology. Black Well Scientific Publication. 399-414 pp.
- ZEEK W. (1971). Esquema de valorización para grados de contaminación y eficacia. Editorial Flanzenschutz-Baber. Alemania. Boletín Nº 01.

A N E X O S

ANEXO 01. DATOS CLIMATOLOGICOS MARZO - JULIO - 2000

MES	TEMPERATURA °C		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACION PLUVIAL (mm)
	MAX.	MIN.		
MAYO	30.3	22.9	91	329.4
JUNIO	30.8	22.7	90	207.0
JULIO	29.7	20.9	90	102.0

FUENTE: SENAMHI - Estación Experimental INIA - San Roque - Iquitos - Julio 2000.

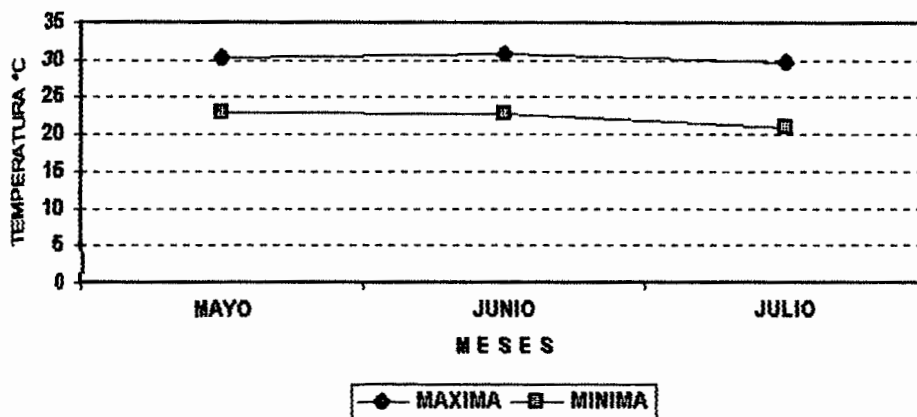


FIGURA A: TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA

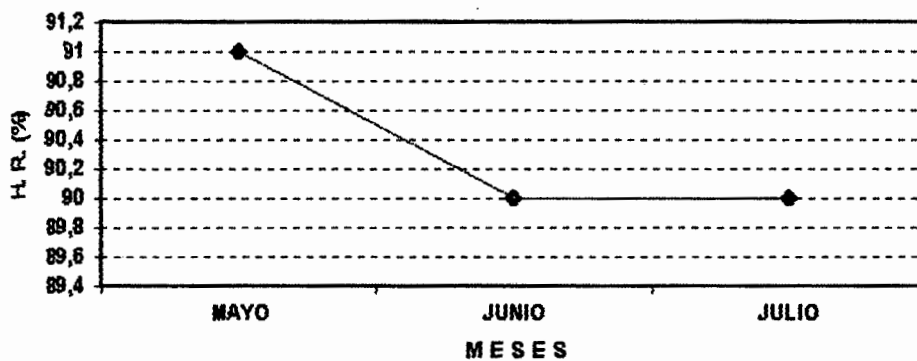


FIGURA B: HUMEDAD RELATIVA EN %

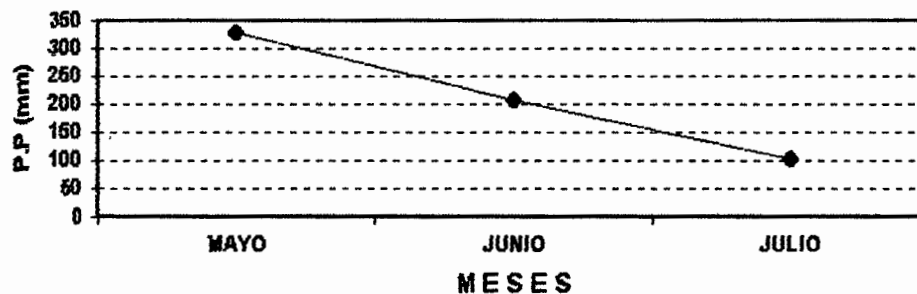
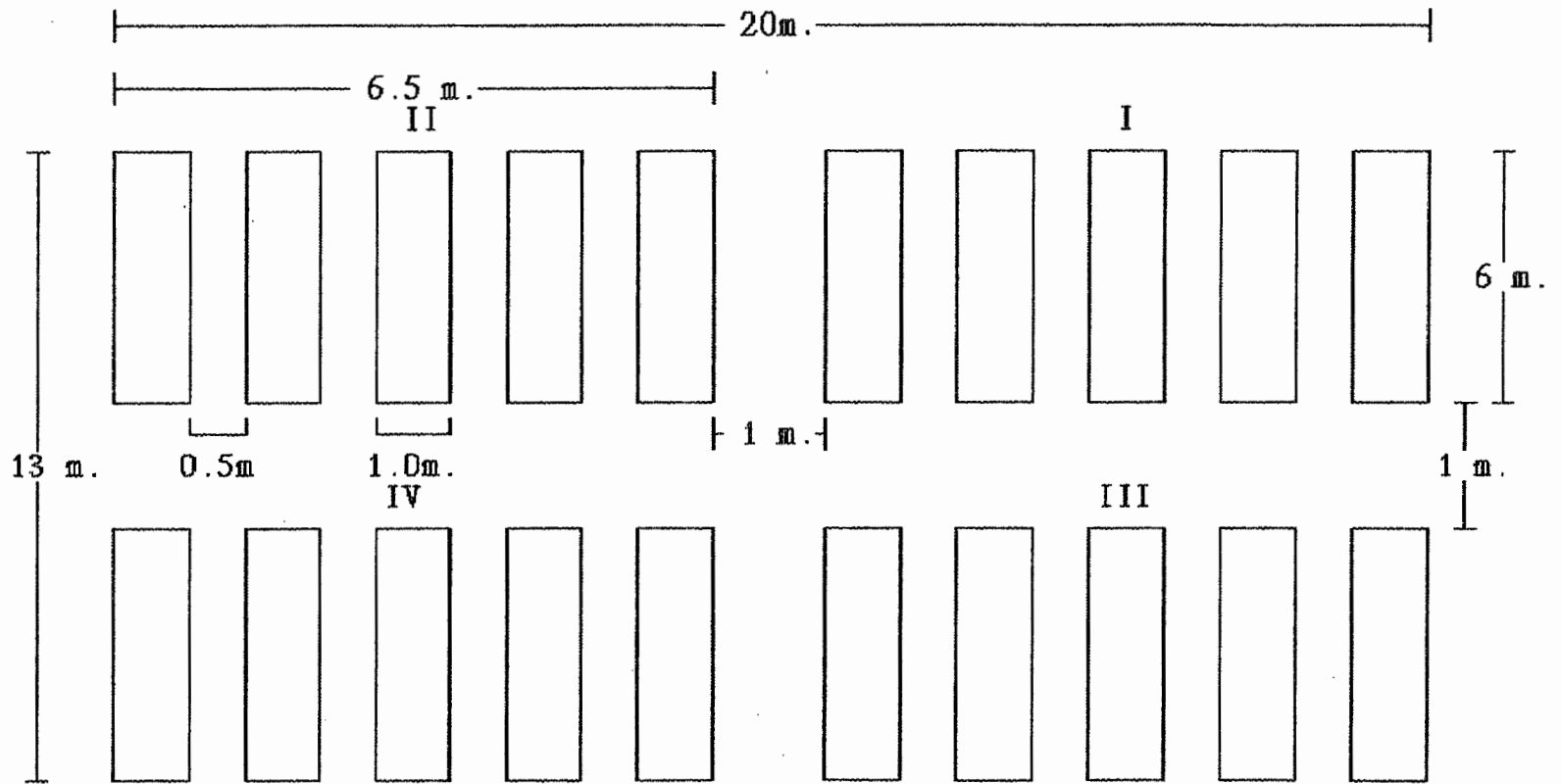


FIGURA C: PRECIPITACION PLUVIAL (mm)



ANEXO 02. CROQUIS DEL EXPERIMENTO



ANEXO 03. ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Número de Muestra		Análisis Mecánico					pH	CaCo3 %	NO %	P ppm	K2O Kg/ha	Cambiables				
Lab	Campo	C.E. dS/m	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca++	Mg++	K+	Na+
												cmol (+)/Kg				
959		1.08	58	26	16	Franco Arenoso	6.6	0.38	3.10	72.6	1069	14.22	1141	1.66	1.00	0.15

ANEXO 04. DATOS ORIGINALES DEL PESO DE FOLLAJE ENFERMO (Kg).

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	13.20	6.20	10.30	10.65	6.59	46.94
II	12.19	9.90	9.44	8.39	8.97	48.89
III	13.30	7.65	11.23	9.90	6.98	49.06
IV	12.09	9.28	12.61	14.35	18.72	67.05
TOTAL	50.78	33.03	43.58	43.29	41.26	211.94
X	12.69	8.25	10.89	10.82	10.31	10.60

ANEXO 05. DATOS ORIGINALES DEL Nº DE MANCHAS POR HOJAS

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4
I	3.02	2.37	3.03	3.40	2.76
II	2.92	4.03	2.85	3.04	3.0
III	2.75	3.92	2.96	3.90	2.77
IV	3.0	3.57	2.91	2.88	3.32
TOTAL	11.69	13.89	11.75	13.22	11.75
X	2.92	3.47	2.93	3.30	2.93

ANEXO 06. DATOS ORIGINALES DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE TEJIDO AFECTADO.

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4
I	22.09	13.33	12.61	18.46	13.40
II	21.35	14.83	18.23	17.36	14.50
III	21.45	17.23	10.70	10.96	13.80
IV	19.51	15.23	16.95	8.52	13.40
TOTAL	84.40	60.62	58.49	53.30	55.10
$\bar{x}$	21.1	15.15	14.62	13.32	13.77

ANEXO 07. DATOS ORIGINALES DEL Nº DE HOJAS AFECTADAS POR PLANTA

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4
I	3.4	1.6	2.8	2.2	1.7
II	2.6	3.2	2.1	2.1	2.2
III	2.9	1.4	2.7	2.0	1.8
IV	2.2	1.9	2.4	2.7	2.5
TOTAL	11.1	8.1	1.0	9	8.2
$\bar{x}$	2.77	2.02	2.5	2.25	2.05

ANEXO 08. DATOS ORIGINALES DEL PESO DE FOLLAJE SANDO POR PLANTA EN g.

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	105	145	125	125	150	650
II	160	140	135	150	135	720
III	135	180	140	190	165	810
IV	170	150	150	150	180	800
TOTAL	570	650	550	615	630	2 980
$\bar{x}$	142.50	153.75	137.50	153.75	157.50	149

ANEXO 09. DATOS ORIGINALES DEL RENDIMIENTO DE PESO DE FOLLAJE SANDO EN TM/Ha.

TRATAMIENTOS BLOQUES	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	11.340	15.660	13.500	13.500	14.040	68.04
II	17.280	15.120	14.580	16.200	14.580	77.76
III	14.580	19.440	15.120	20.520	11.664	81.32
IV	18.360	16.200	11.880	16.200	19.440	82.08
TOTAL	61.560	66.420	55.080	66.420	59.724	309.20
$\bar{x}$	15.390	16.605	13.770	16.605	14.931	15.46

ANEXO 10. ANALISIS ECONOMICO

Utilidad bruta de los frutos comerciales

O.M	CLAVE	DESCRIPCION	PRODUCCION TM/Ha	INGRESO BRUTO (S/.)
1	T1	10 g ajo sachá/lt	16.60	16.600
2	T3	30 g ajo sachá/lt	16.60	16.600
3	T0	Testigo	15.39	15.390
4	T4	40 g ajo sachá/lt	14.93	14.930
5	T2	20 g ajo sachá/lt	13.77	13.770

Observando el cuadro, nos indica que el mayor ingreso bruto se obtuvo con el tratamiento T1 y T3, con S/. 16,600.00 respectivamente, y la parcela con menor ingreso bruto resultó el tratamiento T2, con S/. 13,770; estos resultados se obtuvieron tomando el precio del mercado de S/. 1.00.

Ingreso neto de los frutos comerciales

O.M	CLAVE	COSTO DE PRODUCCION	INGRESO BRUTO/Ha S/.	INGRESO NETO S/.	PORCENTAJE INCREMENTO
1	T1	6,622.00	16,600	9,978	60,10
2	T3	6,622.00	16,000	9,978	60,10
3	T0	6,622.00	15,390	8,768	56,90
4	T4	6,622.00	14,930	8,308	55,64
5	T2	6,622.00	13,770	9,148	51,90

De acuerdo al cuadro del Anexo, nos indica que el costo de producción por hectárea es de S/. 6,622.00. El ingreso se obtuvo de la venta del rendimiento de la lechuga, se tiene que el tratamiento T1 y T3 produjeron ingresos netos similares de S/. 9,978.00/Ha, lo que expresan incrementos de 60,10%, obteniendo así uno de los mayores ingresos; en segundo lugar resultó el tratamiento T0 (Testigo), con un ingreso neto de S/. 8,768.00 con un incremento de 56.90%, similar al tratamiento T4, y en último lugar, con menos ingreso resultó el tratamiento T2, con S/. 7,148.00 y 51.90% de incremento, respectivamente.

Como se aprecia, los tratamientos T1 y T3, con concentraciones de ajo sachá de 10 g/lit y 30 g/lit presentaron los mayores ingresos económicos.

ANEXO 11

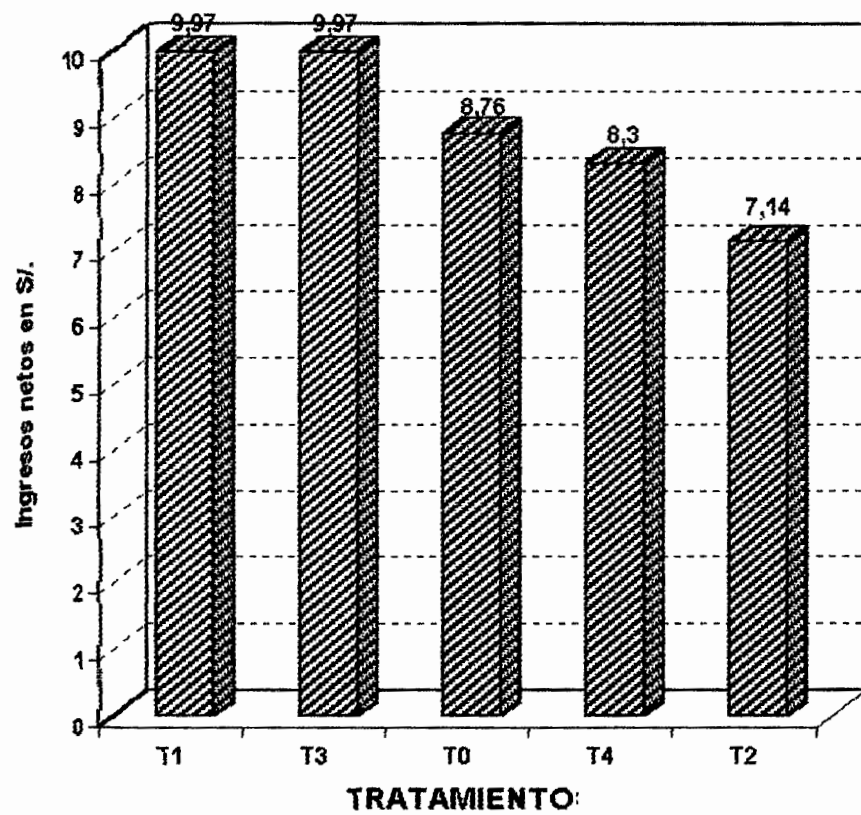


GRAFICO 02. HISTOGRAMA DE BARRAS DEL INGRESO NETO EN S/.  
DE FRUTOS COMERCIALES.

**ANEXO 12. ANALISIS ECONOMICO - COSTO DE INSTALACION POR HECTAREA**

CONCEPTO	T R A T A M I E N T O S									
	T0		T1		T2		T3		T4	
	Nº DE JORNAL	SUB TOTAL	Nº DE JORNAL	SUB TOTAL	Nº DE JORNAL	SUB TOTAL	Nº DE JORNAL	SUB TOTAL	Nº DE JORNAL	SUB TOTAL
<b>A GASTOS DE CULTIVO</b>										
<b>1. Preparación del terreno</b>										
- Parcelación	16	160,00	16	160,00	16	160,00	16	160,00	16	160,00
- Preparación de camas	7	70,00	7	70,00	7	70,00	7	70,00	7	70,00
- Preparación de almácigos	1	10,00	1	10,00	1	10,00	1	10,00	1	10,00
<b>2. Siembra</b>										
- Siembra y trasplante	60	600,00	60	600,00	60	600,00	60	600,00	60	600,00
- Recalce	2	20,00	2	20,00	2	20,00	2	20,00	2	20,00
<b>3. Labores culturales</b>										
- Deshierbo	50	500,00	50	500,00	50	500,00	50	500,00	50	500,00
- Aporque y fertilización										
- Riegos	5	50,00	5	50,00	5	50,00	5	50,00	5	50,00
- Aplicación del extracto	---	---	8	80,00	8	80,00	8	80,00	8	80,00
- Cosecha	20	200,00	20	200,00	20	200,00	20	200,00	20	200,00
<b>SUB TOTAL</b>		<b>1610,00</b>		<b>1690,00</b>		<b>1690,00</b>		<b>1690,00</b>		<b>1690,00</b>



Continuación Anexo 12

CONCEPTO	T R A T A M I E N T O S		T R A T A M I E N T O S		T R A T A M I E N T O S		T R A T A M I E N T O S		T R A T A M I E N T O S	
	CANT.	SUB TOTAL	CANT.	SUB TOTAL	CANT.	SUB TOTAL	CANT.	SUB TOTAL	CANT.	SUB TOTAL
<b>B. COSTOS DE PRODUCCION</b>										
<b>1. Insumos</b>										
- Semillas	1.10 Kg.	660,00	1.10 Kg.	660,00	1.10 Kg.	660,00	1.10 Kg.	660,00	1.10 Kg.	660,00
- Material vegetal	0,00	0,00	96 Kg.	96,00	192 Kg.	192,00	288 Kg.	288,00	384 Kg.	384,00
- Abono orgánico	30 Tn.	3000,00	30 Tn.	3000,00	12 Tn.	3000,00	30,00	3000,00	30 Tn.	3000,00
<b>2. Herramientas y Equipos</b>										
- Palas	2 Unid	40,00	2 Unid	40,00	2 Unid	40,00	2 Unid	40,00	2 Unid	40,00
- Azadones	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00
- Rastrillos	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00	2 Unid	30,00
- Machetes	3 Unid	30,00	3 Unid	30,00	3 Unid	30,00	3 Unid	30,00	3 Unid	30,00
- Bomba de mochila	1 Unid	---	1 Unid	380,00	1 Unid	380,00	1 Unid	380,00	1 Unid	380,00
- Regadera	2 Unid	100,00	2 Unid	100,00	2 Unid	100,00	2 Unid	100,00	2 Unid	100,00
<b>SUB TOTAL</b>		<b>3890,00</b>		<b>4366,00</b>		<b>4462,00</b>		<b>4558,00</b>		<b>4654,00</b>
<b>C. COSTOS INTANGIBLES</b>										
- Utilización del terreno	1 Ha.	200,00	1 Ha.	200,00	1 Ha.	200,00	1 Ha.	200,00	1 Ha.	200,00
- Oportunidad de capital	2%	98,00	2%	109,12	2%	111,04	2%	112,96	2%	114,88
- Depreciación de herramientas	16%	36,80	16%	97,60	16%	97,60	16%	97,60	16%	97,60
- Leyes Sociales	10%	161,00	10%	169,00	10%	169,00	10%	169,00	10%	169,00
- Impuestos	2%		2%		2%		2%		2%	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>495,80</b>		<b>575,72</b>		<b>577,64</b>		<b>579,56</b>		<b>581,48</b>
<b>TOTAL TRATAMIENTO</b>		<b>5995,80</b>		<b>6631,72</b>		<b>6729,64</b>		<b>6827,56</b>		<b>6925,48</b>

Costo de producción x = 6,622