

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**“FERTILIZACION POTASICA EN Capsicum annum VAR.
REGIONAL (AJI DULCE) COMO UNA FORMA DE
CONTROL DE Colletotrichum sp (ANTRACNOSIS)”**

T E S I S

PRESENTADO POR :

TITO BERNARDO GONZALES GRANDEZ

Bachiller en Ciencias Agronómicas

PARA OPTAR EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

IQUITOS – PERU


2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

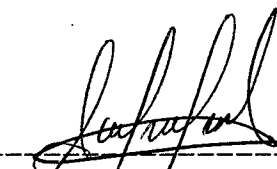
TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PUBLICA EL DIA 29 DE ENERO
DEL 2000, POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD
DE AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

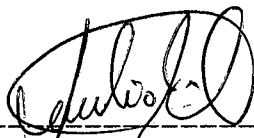
JURADOS:



Ing. JORGE A. VARGAS FASABI
PRESIDENTE



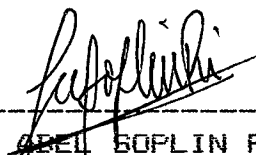
Ing. ALDI A. GUERRA TEIXEIRA
MIEMBRO



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
MIEMBRO



Ing. JORGE Y. VILLACRES VALLEJO
ASESOR



Ing. JULIO ABEL SOPLIN RIOS, M.Sc.
DECANO



DEDICATORIA

A MIS PADRES: BERNARDO E ISIDORA,
POR APOYARME MATERIAL Y MORALMENTE.

A MIS HERMANAS: SADITH, HILDA,
DORA Y MARTHA, POR SU APOYO
MORAL.

A MI ESPOSA Y MIS HIJOS: FRANKLIN,
TITO Y GENESIS, POR SU CONSTANTE
AYUDA Y ESTIMULO DURANTE TODA MI
FORMACION PROFESIONAL.

AGRADECIMIENTO

Al MINISTERIO DE EDUCACION - REGION LORETO, por el apoyo prestado.

Al Ing. JORGE Y. VILLACRES VALLEJO, Profesor Asociado de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por el asesoramiento del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la culminación de esta tesis.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	12
Capítulo I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Problema, hipótesis y variables.	14
a. El problema	14
b. Hipótesis general	15
c. Identificación de las variables.	15
1.2 Objetivos de la investigación	16
a. Objetivos generales ...	16
b. Objetivo específico ...	16
Capítulo II. METODOLOGIA	19
2.1 Materiales	19
2.2 Métodos	23
2.2.1 Diseño	23
2.2.2 Estadística	25
2.2.3 Conducción del experimento.	26
2.2.4 Control fitosanitario.	29
2.2.5 Aporque	30
2.2.6 Evaluación de la incidencia en la enfermedad.	30

	2.2.7	Laboratorio	31
	2.2.8	Observaciones regis- tradas.	35
	2.2.9	Análisis económico.	36
Capítulo III.		REVISION DE LITERATURA	38
	3.1	Marco teórico	38
	3.2	Marco conceptual	45
Capítulo IV.		RESULTADOS Y DISCUSION	53
	4.1	Características del clima du- rante el trabajo experimental	53
	4.2	Descripción de la enfermedad "antracnosis".	59
	4.3	Evaluación total del número de frutos/parcela.	61
	4.4	Número total de frutos enfer- mos/parcela.	64
	4.5	Rendimiento promedio de fruto	67
	4.6	Avance cronológico de la "an- tracnosis".	75
	4.7	Análisis económico	77
Capítulo V.		CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ...	82
	5.1	Conclusiones	82
	5.2	Recomendaciones	84
		BIBLIOGRAFIA	86
		ANEXOS	89

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 01. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	24
CUADRO 02. ANALISIS DE VARIANCIA	25
CUADRO 03. EXTRACCION DE NUTRIENTES DEL SUELO POR EL AJI.	44
CUADRO 04. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE FRUTOS POR PARCELA.	62
CUADRO 05. PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE FRU- TOS POR PARCELA.	63
CUADRO 06. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS POR PARCELA.	64
CUADRO 07. PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE FRU- TOS ENFERMOS POR PARCELA.	65
CUADRO 08. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO TO- TAL DE FRUTOS SANOS EN Kg/PARCELA..	67
CUADRO 09. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO TO- TAL DE FRUTOS SANOS Kg/PARCELA. ...	68
CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO TO- TAL DE FRUTOS ENFERMOS/PARCELA. ...	72
CUADRO 11. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS/PARCELA.	73
CUADRO 12. UTILIDAD BRUTA DE LOS FRUTOS COMER- CIALES/Ha.	77

CUADRO 13.	UTILIDAD NETA DE LOS FRUTOS COMER- CIALES/Ha.	78
CUADRO 14.	PERDIDA EN SOLES POR EFECTO DE LA ENFERMEDAD.	81

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
GRAFICO 01. PROMEDIO DE HUMEDAD EN CADA EVALUA- CION.	56
GRAFICO 02. PROMEDIO DE TEMPERATURAS EN CADA EVALUACION	57
GRAFICO 03. PRECIPITACION PLUVIAL DURANTE LOS MESES DE EXPERIMENTO.	58
GRAFICO 04. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS/PARCELA .	63
GRAFICO 05. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS/ PARCELA.	66
GRAFICO 06. PESO TOTAL DE FRUTOS SANOS Kg/PAR- CELA.	71
GRAFICO 07. PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS/PAR- CELA.	74
GRAFICO 08. AVANCE CRONOLOGICO DE LA ANTRACNO- SIS.	76
GRAFICO 09. UTILIDAD NETA EN S/. DE FRUTOS CO- MERCIALES.	80

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
CUADRO 01. DATOS CLIMATOLOGICOS MENSUALES EN EL PERIODO EXPERIMENTAL.	90
CUADRO 02. DATOS PROMEDIO SEMANAL DEL CLIMA EN CADA EVALUACION.	90
CUADRO 03. ANALISIS DEL SUELO-CARACTERIZACION (1998).	91
CUADRO 04. COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA	91
CUADRO 05. CROQUIS DEL EXPERIMENTO	92
CUADRO 06. PESO TOTAL DE FRUTOS SANOS AJI DUL- CE.	93
CUADRO 07. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS/PARCELA .	93
CUADRO 08. PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS AJI DULCE.	94
CUADRO 09. NUMERO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS/ PARCELA.	94
CUADRO 10. RENDIMIENTO DE FRUTOS SANOS EN TM/Ha.	95
CUADRO 11. RENDIMIENTO TOTAL DE FRUTOS Kq/PAR- CELA.	95
CUADRO 12. RENDIMIENTO TOTAL DE FRUTOS (Sanos+ enfermos) EN TM/Ha.	95
CUADRO 13. RENDIMIENTO DE FRUTOS SANOS EN Kq/ PARCELA.	96

CUADRO 14.	RENDIMIENTO DE FRUTOS ENFERMOS EN Kg/PARCELA.	96
CUADRO 15.	NUMERO DE FRUTOS CON ANTRACNOSIS/ PARCELA.	97
CUADRO 16.	COSTO DE INSTALACION (1 Ha)	97

INTRODUCCION

Las hortalizas son fuentes de riqueza vitamínica y mineral por lo que forma parte importante de la dieta humana; el ají dulce es una de ellas caracterizada por contener vitaminas A, B, B2 y C minerales como el fósforo, calcio, hierro entre otros (DELGADO, 1982).

En la Amazonia Peruana donde la población tiene un patrón alimenticio bastante diversificado constituido por especies cultivadas, entre los cuales juega un papel importante el ají dulce, el cual es utilizado ampliamente en la preparación de comidas criollas.

Sin embargo, en condiciones de Selva Baja el cultivo se ve limitado por muchos factores, dentro de ellos las deficiencias nutricionales que se presentan por la baja fertilidad de los suelos.

Esto, sobre todo, por la permanente lixiviación de las mismas, ocasionado por las constantes precipitaciones reinantes, manifestando una disminución en el rendimiento, calidad y predisposición a enfermedades.

Dentro de los nutrientes, el potasio juega un rol importante como activador de funciones enzimáticas y de

la mantención de la turgidez de las células (VAN, 1991),
asimismo, confiere a la planta cierta resistencia a
enfermedades, daño por calor, frío y otras condiciones
adversas (AMES, 1975).

Con el presente trabajo se pretende determinar el efecto
del potasio en el cultivo de ají dulce y mejorar de esta
manera la producción y disminuir el daño de la
"Antracnosis" en los frutos.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestra región se cultiva el ají dulce con bastante aceptación, existiendo problemas de tipo sanitarios como también deficiencias nutricionales, destacando el potasio como elemento, cuyo rol activador de enzimas da turgidez a las células y conferir a la planta cierta resistencia contra enfermedades, calor, frío y otras condiciones adversas (AMES, 1974), siendo por lo tanto un elemento importante que debemos tener en cuenta.

Asimismo, enfermedades como la "antracnosis", cuyo agente causal es *Colletotrichum* inducen considerablemente los rendimientos por el daño que producen a los frutos, el cual debemos de reducir su efecto, disminuyendo su predisposición efectuando aplicaciones de potasio al suelo de tal manera que se tenga niveles apropiados en la planta.

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

A. EL PROBLEMA

Se espera que la enfermedad "Antracnosis" sea controlado con el uso de fertilización potásica, asimismo se logre incrementar los rendimientos de

producción y se reduzca el daño por *Colletotrichum glaucosporioides*.

B. HIPOTESIS GENERAL

- La fertilización potásica disminuye el número de frutos con "Antracnosis".
- La fertilización potásica influye directamente en el rendimiento del cultivo del ají dulce.

C. IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

1. Variable independiente: Fertilización potásica.
Variable dependiente: Peso de frutos con "Antracnosis".
2. Variable independiente: Fertilización potásica.
Variable dependiente: Rendimiento en Kg/Ha.
3. Variable independiente: Fertilización potásica.
Variable dependiente: Número de frutos con "Antracnosis".

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

A. OBJETIVOS GENERALES

- Determinar en forma comparativa la eficiencia de la fertilización potásica en el control de la "Antracnosis" y disminuir el número de frutos enfermos.

- Incrementar los rendimientos del ají dulce, superando los problemas de deficiencia nutricional en cuanto a fertilización potásica.

B. OBJETIVOS ESPECIFICO

- Obtener una producción con mayor número y peso de frutos con el empleo de fertilización potásica y controlar la enfermedad "Antracnosis".

JUSTIFICACION

El cultivo de hortaliza es una línea de investigación que en cuyo camino, existe información escasa sobre todo para la selva baja.

Es así que vemos la necesidad de desarrollar el presente trabajo de investigación con el fin de mejorar la dieta alimenticia y aumentar sus niveles de producción para

nuestra región.

El ají dulce presenta ciclos muy marcados en su producción, hay épocas donde la producción es excesiva coincidiendo con la época de vaciante de los ríos, en otras (época de crecimiento) es deficiente, no alcanzando a cubrir la demanda del consumidor, por lo tanto esta escases eleva los precios, favoreciendo en este caso al productor.

Por la situación así creada desde el punto de vista del productor, se puede mantener una producción constante, utilizando los suelos de altura, para lograr esto, se precisa estudiar más a esta variedad regional, los niveles de abonamiento, plagas y enfermedades.

Para observaciones de campo, nos ha permitido estimar que aplicando cloruro de potasio al momento de realizar el trasplante se aumentará los rendimientos de producción y evitar la enfermedad "Antracnosis".

IMPORTANCIA

La importancia del ají dulce radica principalmente en su considerable aceptación en nuestro medio, debido a su gran utilidad; pero se tomó en cuenta las características físico-químico de nuestros suelos, en el

cual por deficiencia no permiten la absorción de todos ellos por lo que manifiestan síntomas característicos y disminución del rendimiento.

Como el presente trabajo de investigación, se determinará la eficiencia de la aplicación de fertilización potásica cuyo rol es importante como activador de enzimas, lo cual da resistencia a la planta contra la enfermedad "Antracnosis" (VAN, 1991) y de la mantención de la turgidez de las células y que ayude a superar las deficiencias maximizando la función de cada elemento, los que finalmente redundará en un mayor rendimiento y un mayor ingreso económico a los productores garantizando la inversión realizada.

El ají dulce es un proveedor de ingresos económicos para nuestro agricultor amazónico.

Capítulo II

METODOLOGIA

2.1 MATERIALES

A. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Fundación "Arco Iris", localizada en el Km 2 de la carretera José Abelardo Quiñones de la ciudad de Iquitos, la misma que se encuentra ubicada a una altitud de 122.4 m.s.n.m., teniendo como coordenadas geográficas las siguientes:

Longitud : 73° 19' 12'' Oeste

Latitud : 03° 47' 12'' Sur

FUENTE: Instituto Nacional Geográfico

2. Condiciones climáticas

Usando la clasificación ecológica de HOLDRIDGE (1987), la zona de Iquitos está considerada como Bosque Húmedo Tropical, caracterizada por presentar precipitaciones pluviales entre 2100 y 3500 mm anuales y son

muy superiores a los totales de evapotranspiración potencial, los cuales no exceden a 1700 mm una temperatura relativa superior al 80%.

Las condiciones climáticas obtenidas durante la ejecución del presente trabajo fueron proporcionados por el SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología), estación "San Roque", INIA, los mismos que se encuentran registrados en el Anexo 01.

3. Suelo

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

El análisis físico-químico del suelo, fue realizado en el laboratorio del Departamento de Suelos de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" en Lima, dando como resultado una textura Franco-Arenoso, con un pH de 6.4 y con un porcentaje de M.O. de 1.12% y otras características químicas especificada en el Anexo 03.

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. Obtención de semillas

Las semillas de ají dulce fue obtenida en campos de producción (variedad regional), seleccionando frutos sanos, maduros y grandes, extrayendo las semillas para luego secar bajo

sombra.

Posteriormente se desinfectó con BENLATE (Benony) al 0.1%.

2. Cloruro de potasio al 60%

Como fuente potásica se usó el cloruro potásico al 60%, puro en un 95% y contiene menos del 4% de cloruro sódico.

Debido a la presencia de pequeñas cantidades de hierro y arcilla el cloruro potásico 60% son de color rosa. Es el abono potásico que más se emplea, conviene a todos los suelos su aplicación antes de la siembra, rebrote o plantación.

El cloruro potásico se puede mezclar con todos los abonos.

C. FUENTES DE ABONAMIENTO

Utilizamos como fuente de abonamiento estiércol de aves de postura, empleando una dosis de 5 Kg/m², lo que equivale a 25 Kg/parcela de 5 m² o 30 TM/6,000m² (considerando el área útil de 1 Ha bajo condiciones de siembra en la zona).

Los resultados del análisis de estiércol de aves se detallan en el Anexo 04.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Diseño

A. Del campo experimental

1.	Largo	20.0 m
	Ancho	13.0 m
	Area total	260 m ²
2.	Bloques	
	Número	4.0
	Largo	8.5 m
	Ancho	5.0 m
	Calle	1.0 m
	Area	42.5 m ²
3.	Parcelas	
	Nº	24
	Nº/bloques	6
	Largo	5.0 m
	Ancho	1.0 m
	Calle	0.5 m
	Area	5.0 m ²
4.	Cultivo	
	Nº de líneas/parcela.	2
	Distanciamiento entre	
	líneas.	0.7 m

Distanciamiento entre plantas.	0.9 m
Nº de plantas/líneas	5
Nº de plantas/parcela	10
Nº de plantas/bloque	60
Nº total de plantas.	240

B. Croquis del experimento

(Ver Anexo 05).

C. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio estuvieron dado por cinco niveles de potasio (K_2O) aplicado al fondo del hoyo de cada planta al momento del trasplante. La fuente de potasio utilizado fue el Cloruro de potasio (KCl).

CUADRO 01. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

CLAVE	Descripción (Kg K_2O /HA)	K_2O (g/planta)	KCl (g/planta)	Total K_2O g/plta. + Mat. Org.
T0	0 (Testigo)	---	---	---
T1	34,8	3.3 g	5.4 g	3.83 g
T2	40,8	4.3 g	7.1 g	4.83 g
T3	46,8	5.3 g	8.8 g	5.83 g
T4	52,8	6.3 g	10.5 g	6.83 g
T5	58,8	7.3 g	12.2 g	7.83 g

Los niveles fueron calculados en base a la cantidad de elementos extraídos por el cultivo, cuya cantidad promedio es de 42.72 Kg de K_2O /Ha (Según COCHRAN citado por VALADEZ, 1996).

Según el análisis de suelo este presenta una cantidad de 10 Kg de K_2O /Ha los que por diferencia del extraído nos faltaría suplir 32.72 Kg de K_2O /Ha.

2.2.2 Estadística

A. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado es el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones, (CALZADA, 1970).

B. Análisis de variancia

CUADRO 02. ANALISIS DE VARIANCIA

FUENTE DE VARIABILIDAD	G.L.
Bloques (r-1)	3
Tratamientos (t-1)	5
Error experimental (r-1)(t-1)	15
TOTAL (r.t - 1)	23

2.2.3 Conducción del experimento

Campo

1. Preparación de camas almacigueras y almácigo.

Sobre el terreno designado se realizó en primera instancia la preparación del almácigo 5 m de largo por 1 m de ancho y 0.20 m de altura; como abonamiento se utilizó estiércol de ave a razón de 5 Kg/m², 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 por 8 días.

Posteriormente se procedió a la siembra de las semillas de ají dulce al voleo, cubriéndolo ligeramente con tierra.

Al concluir la siembra se construyó un tinglado de aproximadamente 0.40 cm de altura para proteger contra las inclemencias del tiempo, siendo estos retirados en forma progresiva.

La germinación de las semillas ocurrió a partir del quinto día.

2. Preparación del terreno

Se inició con el rozo de la vegetación existente y limpieza del terreno, que presenta una topografía plana, luego se procedió a efectuar la parcelación del área experimental de acuerdo al croquis establecido, el cual se detall en el Anexo 05.

Posteriormente se roturó el suelo para construir las camas de 5.0 m de largo X 1.0 m de ancho y 0.25 m de altura, el abonamiento fue a base de estiércol de aves (gallinaza), a los 8 días antes del trasplante a razón de 5 Kg/m²

3. Trasplante al campo definitivo

Se realizó a los 30 días de realizado la siembra, cuando las plantas tenían una altura promedio de 25 cm seleccionando las plantas más vigorosas.

Para realizar el trasplante se retiró el tinglado 5 días antes, dejando para que las plantas reciban toda la luminosidad y así ayudarlos en su prendimiento al ser

trasplantadas pues estimula a un mejor enraizamiento.

Un día antes del trasplante se efectuó la aplicación del fertilizante (KCl) según el número de tratamientos (Cuadro 01); para ésta práctica de fertilización se realizó primeramente la apertura de hoyos de aproximadamente 10 cm de profundidad y de acuerdo al distanciamiento establecido entre planta e hilera, en las cuales se colocó el fertilizante cubriéndolo con una capa de tierra de 0.3 cm. para evitar quemar las raíces, procedimos luego a colocar las plantas.

Así mismo, se colocaron en cada una de las camas el tinglado de unos 30 cm de altura.

Luego de realizado el trasplante se procedió al riego para facilitar el prendimiento de las plantas.

4. Resiembra

La resiembra consistió en sustituir las plantas que presentaron marchitez, tanto por efecto de enfermedades (chupadores y fungosas) como por ataque de insectos.

2.2.4 Control fitosanitario

A. En el almácigo

Realizando la siembra se procedió al espolvoreo con LORSBAN 2.5% para prevenir y controlar la presencia de insectos que puedan afectar las semillas y/o plantas.

B. En el terreno definitivo

Realizando el trasplante, se procedió al espolvoreo con LORSBAN 2.5%, alrededor de las plantas, esto para prevenir y controlar el ataque de algunas plagas como *Grillotalpa hexodactila* "Perrito de Dios", esta es una plaga muy peligrosa para los almácigos y trasplante el cual corta a las plantitas a la altura del cuello.

También se notó la presencia de *Erinnis*

ello "Gusano cachón", fue escaso efectuando su control en forma manual.

2.2.5 Aporque

El aporque se realizó a los 43 días de la siembra que consistió en aumentar tierra al pie de la planta, aproximadamente unos 20 cm de altura, teniendo por finalidad dar mayor protección a las plantas y estimular la formación de raíces adventicias y también escapar al ataque de plagas.

2.2.6 Evaluación de la incidencia en la enfermedad.

La evaluación se realizó a partir de la aparición de los primeros síntomas, a partir del cual se estableció un cronograma de evaluaciones permanente-mente (cada 8 días).

Los días de evaluación para este parámetro fueron:

Primera evaluación: 02-07-98

Segunda evaluación: 10-07-98

Tercera evaluación: 18-07-98

Cuarta evaluación: 26-07-98

Quinta evaluación: 03-08-98

Sexta evaluación: 11-08-98

Séptima evaluación: 19-08-98

15ava evaluación: 12-09-98

Para evaluar el rendimiento se consideró todas las plantas de la parcela, luego fueron llevadas a TM/Ha tanto de frutos sanos y enfermos por tratamiento.

2.2.7 Laboratorio

En el laboratorio se realizó el aislamiento y la prueba de patogenicidad de acuerdo a los postulados de KOCH y teniendo en consideración los siguientes puntos:

a. Preparación de medios de cultivo

Los medios de cultivo Papa-Dextrosa Agar (PDA) fueron preparados según las recomendaciones de VILLACRES (1994) y FRENCH (1982).

b. Aislamiento In-vitro de muestrasProcedimiento

Tomamos las muestras enfermas considerando la zona de transición (parte sana y parte enferma) en tamaño de aproximado de 0.5 cm por 0.5 c.,.

Lavamos los tejidos afectados en agua, enjuagamos en alcohol etílico al 70% por espacio de un minuto, enjuagamos luego en agua destilada, seguidamente desinfectamos las muestras en hipoclorito de sodio al 3% por espacio de 3 minutos, enjuagamos en agua destilada estéril y secamos con papel secante estéril.

Sembramos las muestras desinfectadas en las placas petri conteniendo medio de cultivo (PDA) de 5 a 8 muestras por placa, incubamos a temperatura entre 20 y 25°C, luego una vez que desarrollaron transferimos las colonias a placas petri con medio de cultivo para purificarlos las que son expuestas a la luz para su esporulación.

Concentrada las características inherentes al fitopatógeno se procedió al reaislamiento de la cepa en el mismo PDA, sembrando porciones fungosas de 0.5 cm de diámetro colocados en la parte central de cada placa petri.

c. Prueba de patogenicidad

Se comprobó la patogenicidad en frutos sanos de ají dulce.

Para inoculación se preparó la densidad del inóculo. Esta cantidad de inóculo se midió mediante un contaje con el Hematocimetro o Nembauer, una vez obtenida la cantidad o volumen de inóculo se llevó acabo la inoculación esto para comprobar la patogenicidad (35,000 conidios/ml). El método de inoculación que mostró mejor respuesta fue en el raspado del fruto.

Inoculación de frutos

Los frutos fueron inoculados mediante dos formas:

- 1) Rayado del fruto en el cual se

realizaron rayados verticales con aguja estéril en el fruto.

- 2) Raspado de fruto con una lámina porta objeto, se tapó el fruto y posteriormente se asperjó el inóculo.

Los frutos fueron colocados en una cámara húmeda constituida por frascos de vidrio transparentes, los cuales fueron cerrados herméticamente y evitar la anaerobiosis y se dejó incubar por 3 días a temperatura ambiente.

d) Identificación del patógeno

El patógeno aislado y en base a la información recopilada durante el diagnóstico original procedimos a realizar las tinciones para observar las características morfológicas generales del hongo para su caracterización taxonómica.

La identificación fue realizada en el

laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana - Facultad de Agronomía.

2.2.8 Observaciones registradas

A. Aparición de los primeros síntomas

Estas observaciones se realizaron desde el momento de la maduración de los frutos, realizamos observaciones en forma periódica en el campo a frutos maduros afectados por "antracnosis".

B. Incidencia de la antracnosis

Para esta observación se tomaron 6 plantas por parcela, sin considerar las 4 plantas de los extremos, de los cuales se evaluaron a todos los frutos afectados por antracnosis, determinando el porcentaje de frutos afectados.

C. Rendimiento de los frutos

Para evaluar este parámetro se tomaron todas las plantas de la parcela. La recolección de los frutos se realizó conforme maduraban, los cuales se pesaron, luego se sacó el promedio para

obtener el rendimiento total por tratamiento.

Los datos obtenidos en Kg/parcela fueron transformados a TM/Ha, para tal caso consideramos para los efectos de cálculo 6,000 m², que es el área útil de una hectárea utilizada en la producción hortícola para nuestras condiciones.

2.2.9 Análisis económico

Con el rendimiento obtenido y la depreciación por los gastos, se realizó el costo económico que significa la instalación de una hectárea del cultivo de ají dulce, todos estos costos en nuevos soles, luego se calcula la utilidad bruta, que por diferencia con el costo de producción se encuentra la utilidad neta. También se calcula la pérdida en soles por efecto de la enfermedad antracnosis.

Capítulo III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO

A. Importancia del cultivo de ají dulce var. regional.

Los agricultores que se dedican a la producción de ají dulce, en nuestra zona lo siembran en regular escala y al mismo tiempo aprovechan la vaciante de nuestros ríos amazónicos, por eso es que en determinadas épocas del año su producción es abundante.

El MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998), reporta al ají dulce como uno de los principales cultivos por su demanda en el mercado de la región. Consideran para Loreto en la campaña 1997-98 una superficie sembrada de 51 Ha y una producción anual de 115 TM, con un rendimiento de 2,300 Kg/Ha.

BABILONIA y REATEGUI (1994), hacen mención que el cultivo de ají dulce var. regional en la zona, alcanza un rendimiento de 13-14 TM/Ha, con un previo manejo agronómico de la plantación.

B. Origen y taxonomía

1. Origen

Según CASSERES (1984), el origen del ají dulce o pimiento, es de América Tropical, su cultivo se difundió por todo el mundo después del descubrimiento de América, por esta razón se considera al ají dulce criollo, como una planta propia de la región amazónica.

BABILONIA y REATEGUI (1994), manifiestan que el origen de ají dulce, variedad "regional" no se conoce, pero sin embargo, se cree que tiene su origen en el ají pimiento que en un tiempo atrás se introdujo en la región amazónica y que por adaptación ha tomado la forma que ahora posee y su resistencia al medio.

2. Taxonomía

Reino	:	Planta
Sub-reino	:	Fanerogama
División	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledonea
Familia	:	Solanaceas
Género	:	<u>Capsicum</u>
Especie	:	sp.
Variedad	:	Criollo regional

C. Ecología del cultivo de ají dulce

1. Condiciones climáticas

EDMOND, (1967), para el pimiento encontró que es necesario temperaturas algo elevadas, para obtener una pronta germinación, es decir, temperaturas entre 21.1 a 23.9°C. La temperatura óptima del pimiento se estima en 24°C, con un margen de tolerancia comprendido entre 19°C a 29.5°C.

SANCHEZ (1970), para el pimiento manifiesta que es una planta exigente en luz y calor por consiguiente debe recomendarse su cultivo a temperaturas un poco más elevadas que el tomate (21°C), es decir alrededor de 4 a 6°C más.

FAO (1979), describen que los pimientos prosperan en climas con temperaturas que están en un rango de 18-27°C durante el día y de 15-18°C durante la noche, se obtienen alto rendimiento con precipitaciones de 600-1250 mm bien distribuidos durante toda la época de crecimiento.

DELGADO DE LA FLOR et al (1982), describen que

el ají pimiento requiere como temperatura óptima 16 a 24°C, y una baja humedad relativa favorece el cultivo.

HOLDRIDGE (1987), la zona de Iquitos está considerada como Bosque Húmedo Tropical, caracterizado por presentar precipitaciones pluviales entre 2,100 y 3,500 mm anuales y son muy superiores a los totales de evapotranspiración potencial, los cuales no exceden a 1,700 mm y una temperatura relativa superior al 80%

2. Suelo

TOMPSON y KELLY, citados por CASSERES (1974), manifiesta que los suelos arenosos, son los más apropiados para obtener cosechas tempranas, mientras que los migajones en general son los tipos de tierra que dan cosechas abundantes.

La variación óptima, para el cultivo del ají dulce (pimiento), basado en experiencias obtendias de varias fuentes es de 5.0 - 6.8, es decir, una acidez comprendida entre ligera y moderadamente ácida.

HARDY (1970), manifiesta que, la acidez del suelo interfiere en los procesos químicos y microbiológicos del suelo y una excesiva acidez, retarda la absorción de nutrientes reduce la disponibilidad de Molibdeno y Boro, desarrolla toxicidad de Aluminio y Fierro.

FASSBENDER (1987), afirma que el constante reemplazo de las bases cambiables Ca, Mg, K y Na por Al e H originan una acidificación del suelo, especialmente en las regiones húmedas donde es frecuente la pérdida de estas bases por lixiviación.

BUKMAN y BRADY (1985), manifiestan que, una de las características principales de las regiones de elevada precipitación, es la acidez de los suelos como consecuencia de las constantes lixiviaciones de bases del conjunto de cambio.

CEPEDA (1991), manifiesta que el desarrollo de los suelos ácidos es resultado natural del proceso de temporización en las regiones que cuentan con suficiente agua de lluvia, por arrastrar fuera de los horizontes superficiales del suelo, sales solubles (primordialmente calcio y magnesio).

PAREDES (1979), menciona que, los suelos en el llano amazónico, se caracterizan 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.

FAO (1979), los pimientos requieren suelos con textura suave, con adecuada capacidad de campo y buen drenaje. El pH óptimo es de 5.5 a 7.0.

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 área tropicales húmedas se encuentran sometidas a altas temperaturas, a un exceso de lluvias y meteorización, lo que resulta en una acidificación creciente.

BABILONIA y REATEGUI (1994), manifiestan que los suelos para la siembra de ají dulce, deben ser sueltos y bien drenados, no tolera alto porcentaje

de humedad en el suelo, cuando existe éste, las plantas toman una coloración amarillenta, deteniendo su crecimiento y por último muere, es una planta tolerante a la acidez del suelo y produce bien en suelos cuyo pH está entre 5.5 y 6.5.

3. Nutrientes del suelo extraído por la planta

Como referencia citamos lo descrito por VALADEZ (1996), quien indica que el pimiento es una planta exigente en ciertos elementos minerales que se encuentran en el suelo, por tal razón se realizó trabajos de investigación para analizar la extracción de los mismos. Ver Cuadro 03.

CUADRO 03. EXTRACCION DE NUTRIENTES DEL SUELO POR EL AJI.

Parte de la planta	Rendimiento TM/Ha	N	P	K	Ca	Mg
		Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
Frutos	4.48	6.72	11.20	6.72	1.12	3.36
1. Hojas y Tallos	6.72	20.16	19.04	14.56	20.16	22.40
2. Frutos	1.35	34.72	34.72	4.64		3.36
Hojas y tallos.	2.02	57.12	57.12	38.08		36.96

Fuente: 1. Hester y Sheldon, 2. Cochran y Olson, citados por Knott (1980), teniendo en cuenta a Cochran y Olson se determina que el consumo de Potasio es de 42.72 Kg de potasio/Ha.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

A. Sobre fertilización potásica

FERDINANDO et al, citado por GARCIA (1980), señala que la maduración mineral de las plantas gobernadas en gran parte por la disponibilidad de nutrientes del suelo o sea la fertilidad, ha sido uno de los factores de producción más estudiados particularmente con respecto a los macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio).

Estos mismos autores indican que la cantidad disponible de un nutriente en el suelo, puede determinar en un aumento o disminución de la susceptibilidad a la enfermedad, también indican, que ciertos patógenos, atacan severamente a plantas sub-nutridas, en cuanto a otros prefieren vigorosas. De un modo general, tenores elevados de Nitrógeno tienden a aumentar la susceptibilidad a ambas enfermedades, mientras que el potasio (K), en particular, da resistencia a una enfermedad.

NASOL y Mc ELROY (1963), mencionado por MANNERS (1994), indican que el potasio es esencial como activador de enzimas, que participan en el metabolismo de proteínas y carbohidratos y debe estar presente a una concentración adecuada para

que pueda mantener la organización, permeabilidad e hidratación celular.

AMES (1974), nos indica que el potasio confiere a la planta cierta resistencia contra las enfermedades, frío y otras condiciones adversas y que en alguna forma actúa como condensador enfocando la energía solar a un punto en que los dos componentes de la fotosíntesis el CO_2 y agua se puede combinar.

GARCIA (1980), indica que por comunicación de Tuckey en el Congreso Internacional de Londres puede emplearse nitrato de potasio hasta una concentración máxima de 32% en agua y no produce efecto tóxico sobre las plantas.

Señala también que los suelos no contienen en general dosis suficientes de potasio (K), siendo necesario incorporar al suelo fertilizantes de esta clase. Asimismo, indica que en la fertilización de hortalizas es suficiente para elevar en el suelo la riqueza en potasa aplicar 150 mg por kilo de tierra, según la escala de Barber y como orientación indica la siguiente fórmula de 350 a 500 Kg de cloruro de potasio (ClK) por hectárea.

Este mismo autor indica que pimientos y tomates son grandes consumidores de potasa y les proporciona

sabor y resistencia al transporte.

MALAVOLTA (1980), al referirse a las funciones del potasio, resume de la siguiente manera:

1. Regulación de la turgidez del tejido, cuando las condiciones son favorables para las reacciones de la fotosíntesis y otros procesos metabólicos.
2. Activación enzimática, cerca de 60 enzimas son activados por el potasio, actuando en procesos metabólicos, como reacciones de fosforilización y síntesis de proteínas.
3. Apertura de estomas, siendo un efecto altamente específico del potasio junto con la luz, si falta este elemento los estomas no se abren regularmente.
4. Transporte de carbohidratos y transporte a órganos de almacenamiento.
5. Transpiración, las plantas bien nutridas de potasio usan mejor el agua que las deficientes.

6. Resistencia a heladas, sequías y salinidad, una nutrición adecuada en K aumenta la tolerancia de las plantas a estos factoresm dado el aumento de la eficiencia de conversión agua/materia seca,
7. Resistencia a dolencias, un número mayor de dolencias de las plantas son atenuados por el uso de Potasio.
8. Calidad de los productos, se puede sentir en diferentes componentes de calidad de los productos como tamaño, acidez, resistencia al transporte, valor nutritivo, cuidados industriales, etc.

DE LA ISLA (1984), hace referencia a las funciones del potasio, el cual interviene en la síntesis de carbohidratos y proteínas, regula la hidratación celular, y es catalizador de numerosas reacciones.

VAN (1991), refiriéndose al Potasio nos dice que es absorbido como ión potásico por las plantas, manteniéndose en esta forma, siendo el catión más importante de la fisiología vegetal, forma parte de los componentes específicos, por lo tanto su

función no es elemental, sino destaca como el de tener un papel activador de las funciones enzimáticas y de mantenimiento de la turgidez de las células.

Asimismo, VAN (1991), indica que el potasio es extremadamente móvil en la planta, ocurriendo el transporte a largas distancias y es común que de hojas viejas sea distribuidos a hojas nuevas.

El tejido meristemático y frutos nuevos tienen altos porcentajes de potasio y otros órganos de las plantas son requeridas preferencialmente.

B. Sobre síntomas de deficiencia

AMES (1974), refiere que la deficiencia de éste elemento produce variedad de síntomas incluyendo necrosis en los bordes de las hojas, muerte regresiva, clorosis, manchas necróticas que se muestran al principio en las hojas más viejas.

DE LA ISLA (1984), indica que los síntomas inducidos por la deficiencia de potasio se caracteriza en casos severos, necrosis de los puntos vegetativos, encorchamiento de los márgenes foliares y lesiones color café en las marginales. También acota que la deficiencia de los elementos

nutricionales en las plantas, dentro de ellas el potasio, no sólo tiene en sí efectos nocivos y además influyen en los procesos involucrados en sus mecanismos de defensa en relación con patógenos bióticos.

VAN (1991), manifiesta que el potasio no revela síntomas, caracterizándose por una situación de "forma oculta". Inicialmente sólo ocurre reducción del crecimiento y apenas en las fases más avanzadas de deficiencias ocurre clorosis y necrosis de las hojas más viejas, ya que transfiere a los nuevos. La clorosis seguida de la necrosis, ocurre en las partes y en las márgenes de las hojas.

C. Sobre la antracnosis en el fruto

MONT (1978), menciona que el término "antracnosis" parecido al carbón. Nos indica que dentro del orden de los Melaconiales se considera a los géneros *Colletotrichum*, *Glocosporium* y *Sphaceloma* como los responsables de éste tipo de enfermedades.

Para la antracnosis del ají menciona a *Colletotrichum lendumunthianum* (saco negro) *Briosi* y cav. como agente causal.

AGRIOS (1986), también reporta a *Colletotrichum* (*Gloesoporum*) como causante de las "Antracnosis", en el tomate, otras hortalizas y frutos. La antracnosis o pudrición amarga ocasiona pérdidas considerables en los que respecta a los frutos, aunque en ocasiones daña al tallo y follaje. Este hongo es favorecido por las altas temperaturas y el tiempo húmedo. Sus conidios son liberados y se diseminan sólo cuando los acervulos se encuentran húmedos y son generalmente diseminados por la lluvia desplazada por el viento o insectos, animales, herramientas, etc.

Los conidios sólo germinan en presencia de agua. El hongo adquiere mayor severidad y ocasiona los síntomas cuando los frutos empiezan a madurar.

BABILONIA y REATEGUI (1994), ésta enfermedad ataca produciendo manchas negras en las hojas y frutos cuando la pudrición de éstos, presentan especialmente en plantas que demuestran una marcada deficiencia.

BAZAN DE SEGURA (1965), menciona que la enfermedad "Antracnosis", se manifiesta sobre los frutos ya verdes ó en proceso de maduración en forma de

manchas circulares y hundidas.

En condiciones de alta humedad atmosférica se forma de estas lesiones las fructificaciones del hongo causante: Los 'acervulos formando círculos concéntricos y conteniendo una masa de esporas de color rosado.

El hongo se desarrolla através del fruto llegando a las semillas a las que infecciona.

GONZALES (1976), indica que la antracnosis consiste en necrosis y pudriciones de diversas índoles en los frutos. Produce peritecios de cuello largo, con esporas, hialinas, curvados y unicelulares.

JAUCH (1985), refiere que es una lesión necrótica cuyas fructificaciones asexuales con acervulas, se asemeja a una ulcera deprimida, cuando se manifiesta en los tallos legumbres. Es una enfermedad que se observa en lugares de clima húmedo.

Capítulo IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Con los datos tomados y analizados estadísticamente tenemos los siguientes resultados.

4.1 Características del clima durante el trabajo experimental.

A. Humedad relativa

Observando el Anexo 01, nos muestra que durante los meses de evaluación (mayo, junio, julio y agosto) presentan uniformidad en la humedad relativa con 87, 88, 89 y 92, respectivamente.

Observando el Anexo 02, de los promedios semanales tenemos que la humedad relativa por cada evaluación, nos muestra que la primera y segunda alcanzaron su valor más alto de 89.8 y 89%.

Estos resultados coinciden con **AGRIOS (1995)**, quien manifiesta que el efecto más importante de la humedad se centra sobre la germinación de las esporas de los hongos, requiriendo la presencia de humedad libre sobre su hospedero o de una alta humedad relativa en la atmósfera.

Asimismo **MANNERS (1995)**, indica que la mayoría de las esporas de los hongos requieren por lo menos humedad relativa que exceda casi 85% para germinar adecuadamente.

B. Temperatura (°C)

En el Anexo 01, se observa que la temperatura es uniforme durante los meses y en las evaluaciones efectuadas podemos decir que el promedio varía de 26.3 a 27.5.

Este hecho pone de manifiesto lo referido por (**JAUCH, 1985**), los hongos se desarrollan más rápido cuando la temperatura aumenta hasta un límite de 25°C.

Asimismo, **AGRIOS (1995)**, indica que la temperatura tiene su efecto sobre el desarrollo de una determinada enfermedad, después de haberse producido la infección y depende de la relación que se establezca entre el patógeno y su hospedero.

C. Precipitación

El Anexo 01 nos muestra la cantidad de precipitación registrada en los meses que se efectuó el experimento, durante las evaluaciones se

registraron las más altas precipitaciones, siendo la media mensual de 254.1 mm.

Podemos considerar a estos tres factores climáticos de apropiados para la infección del hongo, alta humedad relativa, precipitaciones uniformes y temperaturas constantes, estos han permitido una apropiada diseminación o infección.

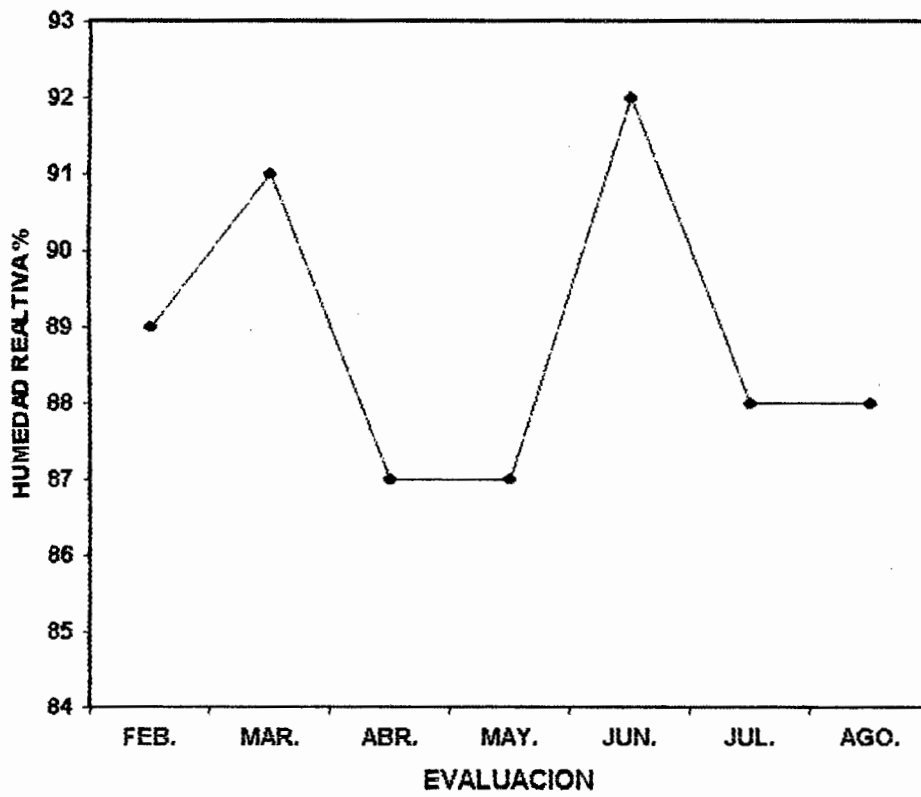


GRAFICO 01. PROMEDIO DE HUMEDAD EN CADA EVALUACION

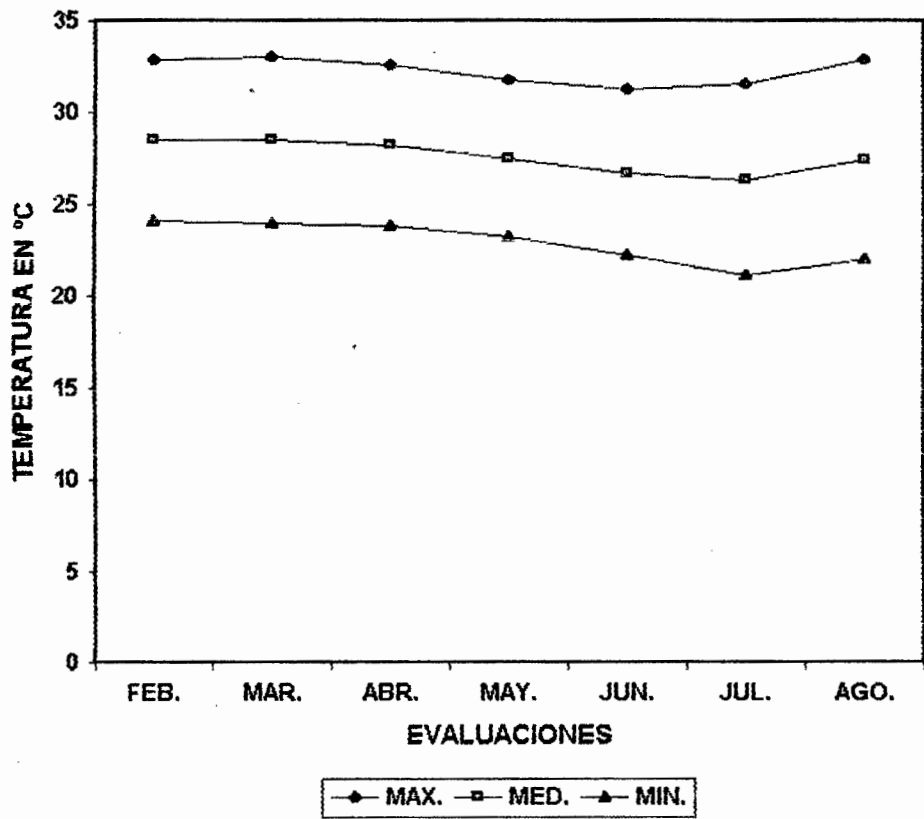


GRAFICO 02. PROMEDIOS DE TEMPERATURAS EN CADA EVALUACION

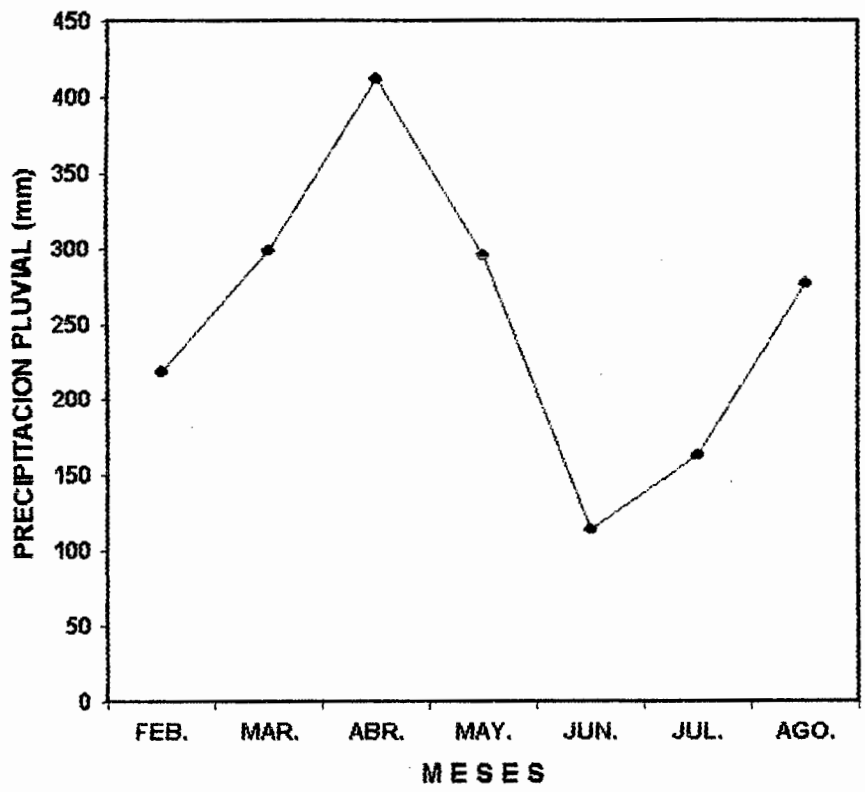


GRAFICO 03. PRECIPITACION PLUVIAL DURANTE LOS MESES DEL EXPERIMENTO.

D. Suelo

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 03), se observa que posiblemente estos factores hayan contribuido a una mayor predisposición del suelo, debido al bajo contenido de materia orgánica (1.12%), bajo contenido de Nitrógeno (0.66%), bajo contenido de Fósforo (6.59 ppm) y bajo potasio cambiante 0.23 meq/100 gr, equivalente a 10 Kg K_2O /Ha.

Este bajo contenido de Potasio es el que nos ha motivado la realización de este trabajo, así como por las funciones que cumple este elemento.

4.2 Descripción de la enfermedad "Antracnosis"

A. Sintomatología

La sintomatología descrita sobre la enfermedad fue realizado en frutos maduros en las parcelas experimentales caracterizándose por la aparición, sobre la superficie, pequeños puntos de color claro, lo que al desarrollar se tornan más oscuros y de superficie hundida. Al aumentar de tamaño, la parte afectada cambia a un color con desarrollo de puntos circulares en algunos casos abarcan dos o más manchas o se presentan en forma independiente (a un año), el tamaño promedio de los círculos es de 2 mm.

En toda la zona necrosada se desarrolla estructura de propagación (conidios), dentro de acérvulos, lo que le proporcionará el color oscuro y ésta zona puede ser una puerta de entrada para el ingreso de otros agentes.

Los conidios son liberados y se diseminan sólo cuando los acérvulos se encuentran húmedos y son generalmente diseminados por la lluvia y desplazados por el viento, animales, herramientas, etc.- Estas características sintomatológicas coinciden con AGRIOS (1986), JULIAN (1996), para el agente *Colletotrichum gloeosporoides*.

B. Etiología

De los aislamientos obtenidos de muestras recolectadas, se observaron las características generales del hongo coincidiendo con el perteneciente a la clase imperfecta, orden Melanconiales, familia Melanconiaceas, género *Colletotrichum* sp., especie sp., N.C. *Colletotrichum* sp.

El hongo presenta acervulo en forma de cojín, subepidermal, obscuro con setas en el borde, conidióforos simples, elongadas conidias hialinas

de un célula y oblonga.

C. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó a una concentración de 3.5×10^4 con/ml resultando positiva. A los 3 días de inoculado se observaron los primeros síntomas, en el fruto se observaron diminutas manchas de coloración café claro, evolucionando la enfermedad con mayor severidad de la parte superior a la inferior.

Los frutos testigos no presentaron síntomas ni anormalidades. El reaislamiento de frutos enfermos mantuvieron las características del aislamiento inicial.

4.3 Evaluación total del número de frutos/parcela

Los datos originales se encuentran en el Anexo 07, los cuales fueron transformados utilizando la fórmula de Transformación de la raíz cuadrática, para el análisis de variancia y la prueba de Duncan correspondiente.

En el Cuadro 04, se presenta el análisis de variancia, donde no se encuentra diferencias

estadísticas entre bloques y tratamientos. El coeficiente de variabilidad, obtenido es de 0.73%, según CALZADA (1970), cuyo valor está dentro de los límites permisibles para este tipo de análisis.

CUADRO 04. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE FRUTOS/PARCELA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F0.05	F0.01
Bloques	3	19.06	6.35	0.89	3.29	5.42
Tratamientos	5	57.19	11.14	1.61	2.90	4.56
Error	15	106.70	7.11			
T O T A L	23	182.95				

C.V. = 0.73%

(*) Significancia al 5%

En el Cuadro 05, presentamos la prueba de Duncan, donde encontramos dos grupos estadísticamente homogéneos.

El tratamiento T5 resultó homogéneos T4, T3, T1 y T0; pero superior al T2.

Numéricamente el T5 con (58.8 Kg K₂O), obtiene 476 frutos por parcela frente a los 324 y 286 del testigo y T2.

CUADRO 05. PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE FRUTOS/
PARCELA.

O.M.	CLAVE	TRATAMIENTOS Kg/K20/Ha	Σ Nº DE FRUTOS AJI DULCE	SIGNIFICANCIA
01	T5	58.8	476	a
02	T4	52.8	391	a b
03	T3	46.8	375	a b
04	T1	34.8	341	a b
05	T0	0 (Testigo)	324	a b
06	T2	40.8	286	b

* Promedios unidos por la misma letra no difieren estadísticamente.

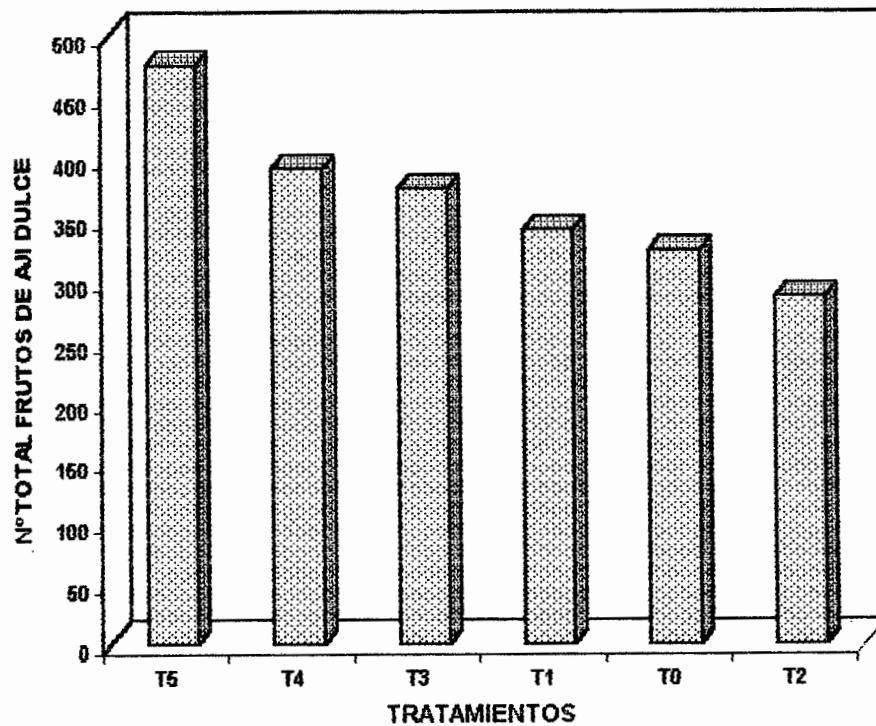


GRAFICO 04. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS POR PARCELA

Estos resultados nos permiten demostrar la eficiencia del Potasio, sobre todo en el transporte de carbohidratos y proteínas, como regulador de la hidratación celular y catalizador de numerosas reacciones, lo cual ha permitido la formación de un mayor número de frutos (MALAVOLTA, 1980 y DE LA ISLA, 1984).

4.4 Número total de frutos enfermos por parcela

Los resultados del análisis de variancia para total de frutos enfermos, se realizó a partir de la sexta evaluación se muestra en el Cuadro 06.

CUADRO 06. ANALISIS DE VARIANCIA DEL NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS/PARCELA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	FO.05	FO.01
Bloques	3	0.72	0.24	0.49	3.29	5.42
Tratamientos	5	8.91	1.78	3.36*	2.90	4.56
Error	15	7.29	0.49			
T O T A L	23	16.92				

C.V. = 11.67 (*) Significativo al 5% de probabilidad

De acuerdo al análisis de variancia y según la prueba de F al nivel de 5%, se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los tratamientos, más no así entre bloques.

El coeficiente de variancia es de 11.67%, cuyo valor obtenido indica que la toma de datos se realizó en forma adecuada.

Para determinar la diferencia estadística de los tratamientos, realizamos la prueba de Duncan, cuyos resultados están en el Cuadro 07, así como también en el Gráfico 05.

CUADRO 07. PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS/PARCELA.

G.M.	CLAVE	TRATAMIENTOS Kg/CIK/Ha	% NO FRUTOS ENF. ENFERM. Antracn.	SIGNIFICANCIA (*)
01	T0	0 (Testigo)	10	a
02	T1	34.8	9	a
03	T2	40.8	7	b
04	T3	46.8	7	b
05	T5	58.8	5	c
06	T4	52.8	1	d

* Promedios unidos por la misma letra no difieren estadísticamente.

En este cuadro observamos que el T0 (Testigo), y T1 (34.8 Kg/CIK) resultaron similares estadísticamente; pero superiores a los demás tratamientos, es decir, presenta el mayor número de frutos enfermos (10).

Los tratamientos T2, y T3 resultaron estadísticamente similares; pero superiores al T5 y T4.

El tratamiento T4, presentó el menor número de

frutos enfermos, demostrando de esta manera las funciones del elemento potasio cuando se aplican a niveles de 58.8 Kg/Ha.

Estos resultados también nos están permitiendo determinar el efecto de este elemento en el comportamiento de esta enfermedad, demostrándonos las funciones descritas por los diferentes autores consultados, referente a la resistencia a enfermedades, FERDINANDO citado por GARCIA (1980), NASOL (1963), AMES (1974), MALAVOLTA (1980), DE LA ISLA (1984).

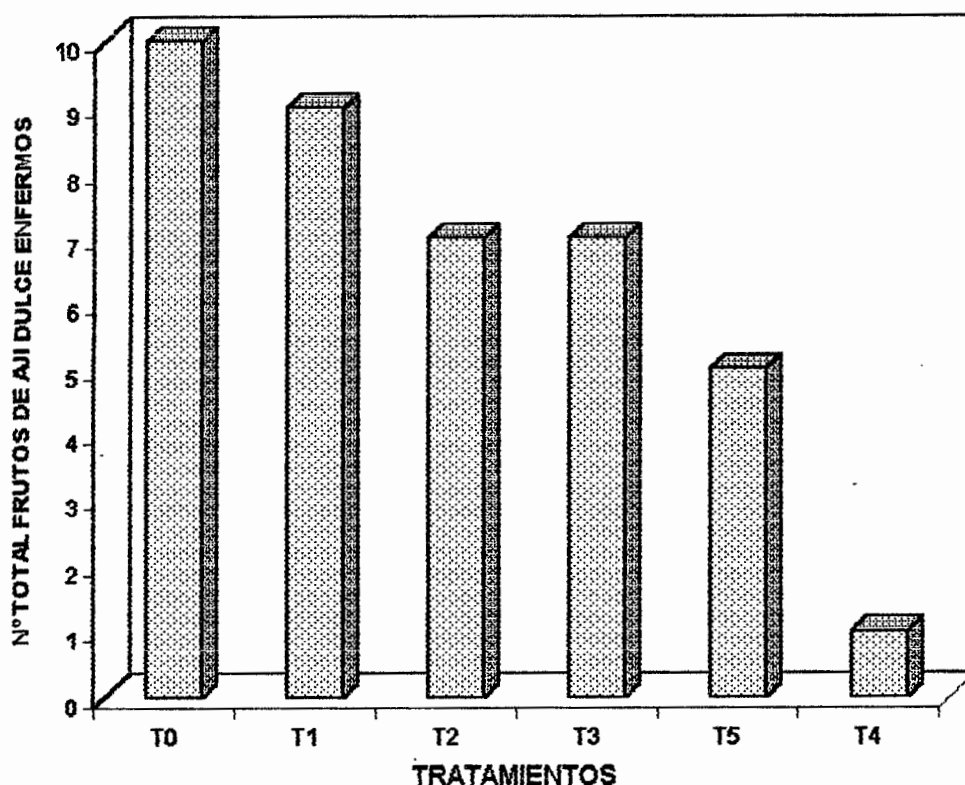


GRAFICO 05. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS POR PARCELA

4.5 Rendimiento promedio de frutos

Para esta evaluación se tuvo en cuenta el peso total de frutos sanos como enfermos determinados en Kg/parcela para cada tratamiento.

a) Peso total de frutos sanos de aji dulce

El análisis de variancia del peso total de frutos sanos se muestra en el Cuadro Nº 08.

CUADRO 08. PESO DE FRUTOS SANOS DE AJI DULCE

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F0.05	F0.01
Bloques	3	12.952	4.317	0.656	3.29	5.42
Tratamientos	5	43.141	8.628	1.310	2.90	4.56
Error	15	98.766	6.584			
T O T A L	23	154.859				

C.V. = 3.76%

De acuerdo a este análisis de variancia, no se encontró diferencia estadística entre bloques ni tratamientos.

El coeficiente de variación obtenida en el análisis de variancia es de 3.76%, cuyo valor está dentro de los límites permisibles para este tipo de análisis, según CALZADA (1970).

Para observar la real discrepancia entre los tratamientos, realizamos la prueba de Duncan para el peso total de frutos sanos, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 09 correspondientes a éste parámetro.

CUADRO 09. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO TOTAL DE FRUTOS SANOS Kg/PARCELA.

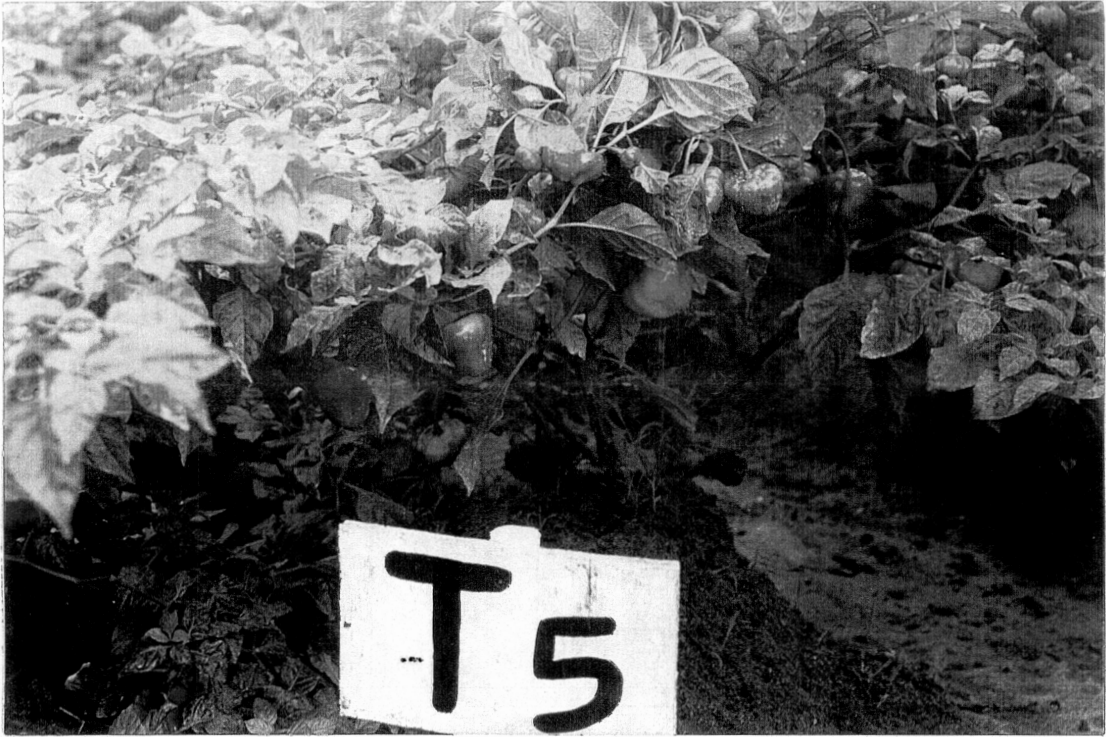
O.M.	CLAVE	TRATAMIENTOS Kg/K20/Ha	% PESO TOTAL FRUTOS SANOS	SIGNIFICANCIA
01	T5	58.8	13.81	a
02	T3	46.8	11.87	a b
03	T4	52.8	11.64	a b
04	T1	34.8	10.73	a b
05	T0	0 (Testigo)	10.64	b
06	T1	40.8	9.84	b

* Promedios unidos por la misma letra no difieren estadísticamente.

En este cuadro observamos que el tratamiento T5 (58.8 Kg/Ha), similar estadísticamente T3, T4 t T1; pero superior a los tratamientos T3 (46.8 Kg/Ha), con 11.87 Kg/parcela que difiere estadísticamente con los tratamientos T4, T1, T0 y T2, con 11.64, 10.73, 10.64 y 9.84 Kg/parcela, respectivamente. Esto nos indica que existe una relación entre el porcentaje de tejido afectados y el rendimiento.

Estos niveles han permitido un incremento en el

peso, debido fundamentalmente a las funciones que cumple este elemento en la activación de enzimas que participan en el metabolismo de proteínas y carbohidratos, transporte de carbohidratos, menor transpiración y en la fotosíntesis (apertura estomática), tal como lo manifiestan DE LA ISLA (1984), VAN (1991), MALAVOLTA (1980), MANNERS (1994).



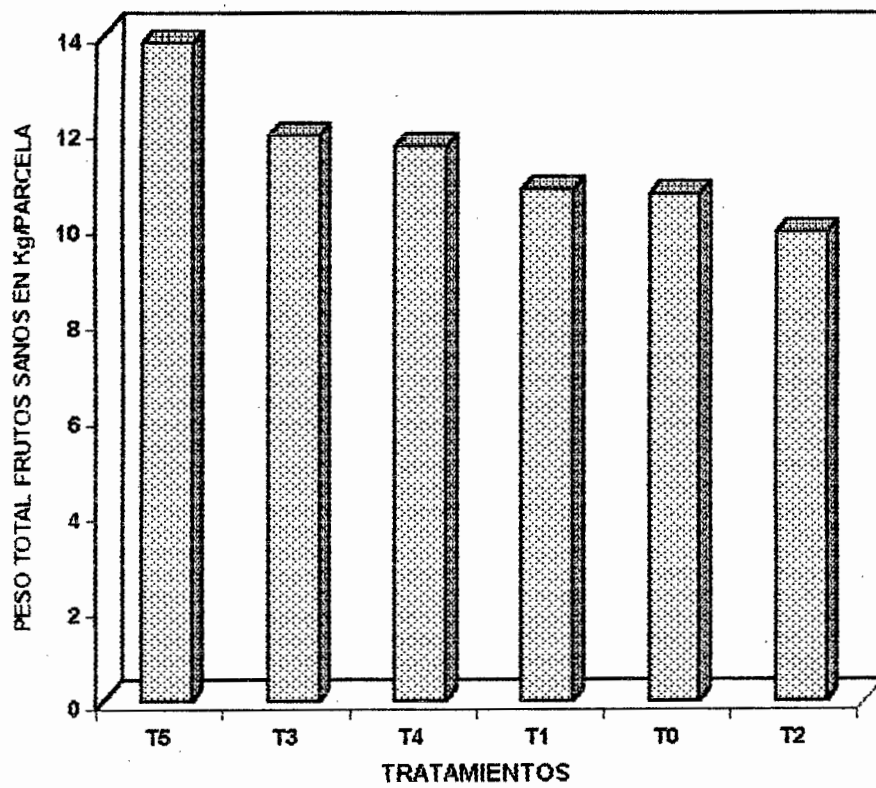


GRAFICO 06. PESO TOTAL DE FRUTOS SANOS Kg POR PARCELA

b) Peso total de frutos enfermos de ají dulce

El análisis de variancia correspondiente a peso total de frutos enfermos, se muestra en el Cuadro 10.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS Kg/PARCELA.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F0.05	F0.01
Bloques	3	0.036	0.012	1.2	3.29	5.42
Tratamientos	5	0.210	0.042	4.2*	2.90	4.56
Error	15	0.188	0.01			
T O T A L	23	0.434				

* Significativo al 5%

C.V. = 8.08%

En este cuadro de análisis de variancia podemos observar que existe diferencia significativa entre los tratamientos más no para bloques.

El coeficiente de variabilidad obtenido es de 8.08%, según CALZADA (1970), este valor está dentro de los límites permisibles para este tipo de análisis.

Para observar la discrepancia entre los tratamientos, realizamos la prueba de Duncan, la cual se muestra en el Cuadro 11.

CUADRO 11. PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS Kg/PARCELA.

O.M.	CLAVE	TRATAMIENTOS Kg/K20/Ha	Σ PESO TOTAL FRUTOS ENFERMOS	SIGNIFICANCIA
01	T0	0 (Testigo)	0.336	a
02	T1	34.8	0.278	a b
03	T3	46.8	0.230	a b
04	T2	40.8	0.215	a b
05	T5	58.8	0.129	b c
06	T4	52.8	0.051	c

* Promedios unidos por la misma letra no difieren estadísticamente.

De acuerdo a la prueba de Duncan, observamos que el tratamiento T0 (testigo sin aplicación de cloruro de potasio), tiene mayor peso de frutos enfermos con 0.336 Kg/parcela, el cual resultara estadísticamente similar al T1, T3 y T2; pero superior a los tratamientos T5 y T4, asimismo el tratamiento T1, T3, T2 y T5 resultaron similares estadísticamente; pero superior al T4.

El T5 y T4 muestran similares estadísticamente con un menor peso promedio de frutos enfermos.

Estos resultados nos demuestran con claridad que el testigo sin aplicación de Cloruro de Potasio, tiene mayor peso de frutos enfermos, son susceptibles a las enfermedades fungosas, los cuales desmejoran la producción de los frutos comerciales.

Para una mejor observación se presenta el Gráfico 07.

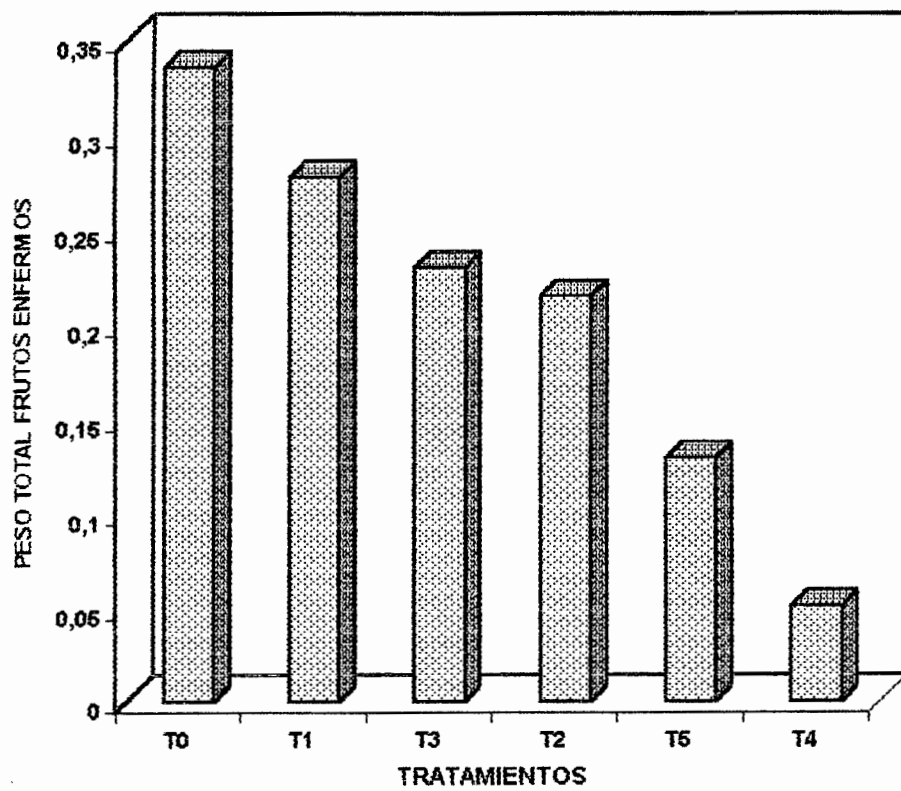


GRAFICO 07. PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS POR PARCELA

4.6 Avance cronológico de la Antracnosis

En el Gráfico 08, referente a frutos enfermos con antracnosis con relación al tiempo, se observa claramente el avance durante el desarrollo de las evaluaciones, los mayores promedios de frutos enfermos registramos entre 9na y 10ma evaluación, comprendido entre los 75 y 85 días del inicio de la fructificación, posteriormente decae.

El incremento de frutos enfermos es este cultivo relacionando con el tiempo se debe generalmente al estado fenológico de la planta, cuya etapa de desarrollo y crecimiento se verá influenciado por el clima.

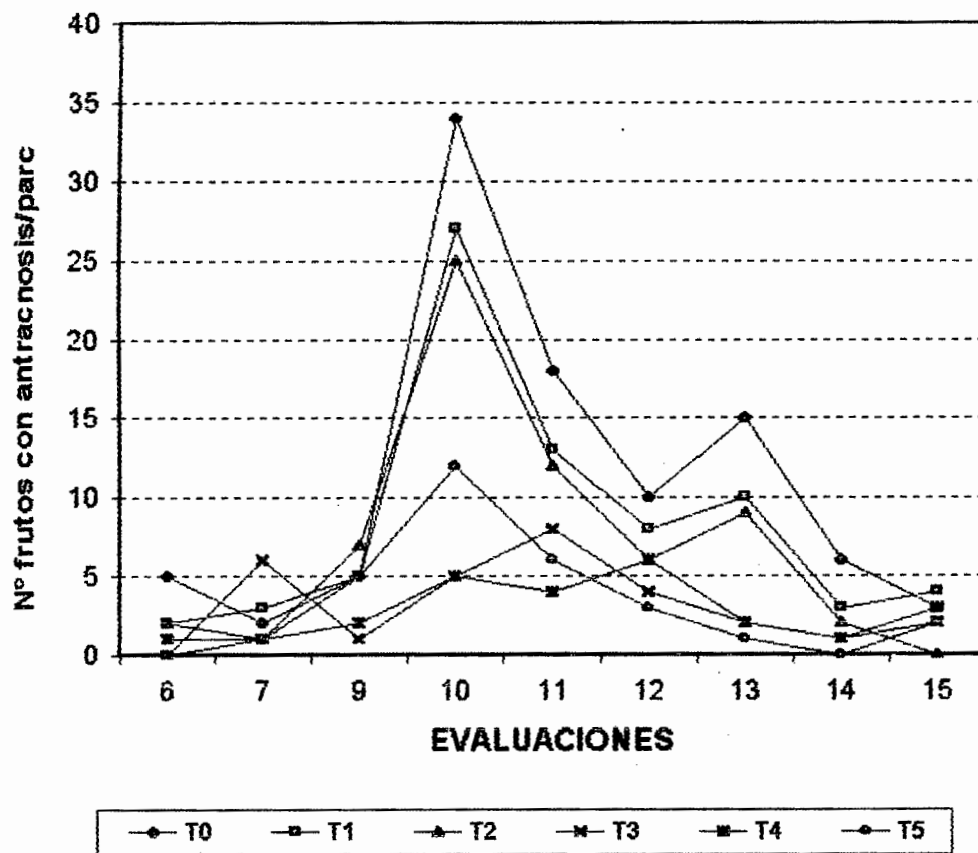


GRAFICO 08. AVANCE CRONOLOGICO DE LA ANTRACNOSIS

4.7 Análisis económico

Para conocer la utilidad neta obtenida en cada tratamiento en estudio y poder determinar el efecto de la enfermedad hongos en la utilidad, es por esto que se realizó un estudio económico de acuerdo al rendimiento de los frutos en TM/Ha, para ello se efectuó el presente análisis económico.

CUADRO 12. UTILIDAD BRUTA DE LOS FRUTOS COMERCIALES/Ha.

O.M.	CLAVE	TRATAMIENTOS Kg/K20/Ha	PRODUCCION TM/Ha	UTILIDAD BRUTA POR Ha (S/.)
01	T5	58.8	17.260	13.809
02	T3	46.8	14.833	11.868
03	T4	52.8	14.556	11.646
04	T1	34.8	13.407	10.728
05	T0	0 (Testigo)	13.309	10.646
06	T2	40.8	11.848	9.479

Precio: 1 Kg Aji dulce

S/. 1.00 Kg.

El Cuadro 12, nos indica el rendimiento de los diferentes tratamientos, donde T5 y T3 con 58.8 y 46.8 Kg/Ha, respectivamente alcanzan los más altos rendimientos con 17.260 y 14.833 TM/Ha, siendo superiores al testigo y T2 en 13.309 y 11.848 TM/Ha respectivamente, mostrando la eficacia de este elemento.

Sin embargo, los niveles T4 y T1 (52.8 y 34.8 Kg

K₂O/Ha) presentaron decrecimiento en el rendimiento, siendo estos de 14.556 y 13.403 TM/Ha respectivamente, lo que nos demuestra que la baja cantidad de calcio y magnesio reduce la disponibilidad del potasio, VAN (1991).

Esto nos indica que no necesariamente los más altos niveles de potasio tiene una mejor respuesta a este parámetro, posiblemente por el antagonismo con otros elementos o el corto tiempo de evaluación del cultivo que no ha permitido su mayor absorción.

Los rendimientos del presente trabajo de investigación son satisfactorios, superando a los rendimientos obtenidos por BABILONIA y REATEGUI (1994), aplicando gallinaza (40 Kg/5 m²) (14 TM/Ha).

CUADRO 13. UTILIDAD NETA DE LOS FRUTOS COMERCIALES/
Ha.

O.M.	CLAVE	COSTO DE PRODUCCION	UTILIDAD BRUTA POR Ha (S/.)	UTILIDAD NETA (S/.)
01	T5	6.543.32	17.260	10.717
02	T3	6.543.32	14.833	8.290
03	T4	6.543.32	14.556	8.013
04	T1	6.543.32	13.407	6.864
05	T0	6.543.32	13.309	6.766
06	T2	6.543.32	11.848	5.305

El Cuadro 13, observamos al tratamiento T5 con la mayor utilidad neta, obteniéndose un monto de S/. 10,717/Ha, seguido por el T3 S/. 8,290/Ha y el tratamiento que presenta la menor utilidad neta es el T2, con S/. 5,305/Ha.

La diferencia marcada entre el T5 y el costo de producción es S/. 4,174, lo que nos indica que el uso de K_2O en cantidades como utilizados en el tratamiento T5 (58.8 Kg/Ha) ofrece resultados positivos para el cultivo de ají dulce var. regional ya que permite un mejor control de la antracnosis, la producción de frutos más grande sanos, así como el mejoramiento de las características del suelo.

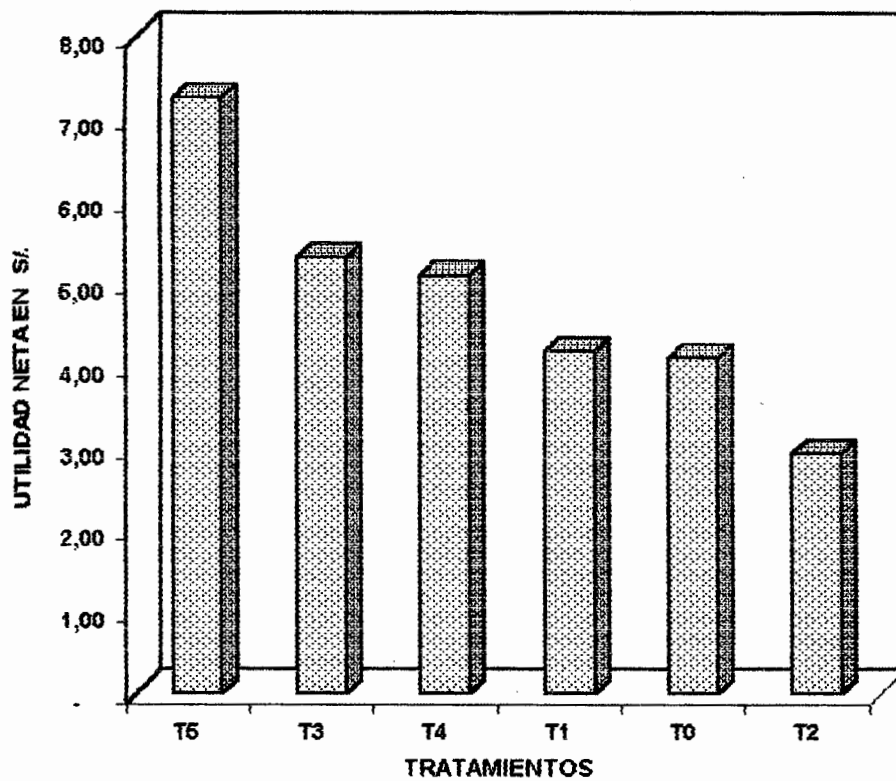


GRAFICO 09. UTILIDAD NETA EN S/. DE FRUTOS COMERCIALES/Ha.

CUADRO 14. PERDIDA EN SOLES POR EFECTO DE LA ENFERMEDAD.

O.M.	CLAVE	PERDIDA TM/Ha	PERDIDA/Ha POR EFECTO DE LA ENFERMEDAD (S/.)
01	T0	0.336	336
02	T1	0.278	278
03	T3	0.230	230
04	T2	0.215	215
05	T5	0.129	129
06	T4	0.051	51

En el Cuadro Nº 14, nos muestra que la pérdida en soles por efecto de la enfermedad antracnosis, en el cual podemos observar que la mayor pérdida obtuvo el tratamiento T0 con S/. 336.00, en comparación con los demás tratamientos con mejores pérdidas en soles, son susceptibles a las enfermedades antracnosis.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Después de realizar el análisis correspondiente de los resultados obtenidos en el presente estudio, procedemos a concluir los siguiente:

1) Los rendimientos del presente trabajo de investigación son satisfactorio, debiéndose esto al efecto del K_2O , el cual controló el problema de antracnosis, también aducimos a la mejora de las condiciones físicas y químicas del suelo.

2) Los datos estadísticos refieren resultados esperados, en que los componentes rendimiento de frutos sanos/parcela reportan cifras aceptables para lo que fue aplicado el potasio.

Sin embargo, el rendimiento de frutos enfermos muestra cifras significativas, lo que indica que la fertilización potásica fue eficiente para el control de la enfermedad, es decir, que mostró resistencia ante la presencia de la

enfermedad.

Que, estos datos relativos se debió a otros factores como insectos, temperatura.

- 3) El avance cronológico de la antracnosis en el fruto del cultivo de ají dulce var. regional, observamos que el mayor número de frutos afectados 9na y 10ma evaluación, llegando a alcanzar entre los 75-85 días de iniciado la fructificación, posteriormente decae a medida que decrece en la producción.
- 4) El T0 y T1 se comportaron como los más susceptibles a la enfermedad antracnosis, expresa los promedios más altos 0.336 y 0.278 Kg/parcela, respectivamente mientras que el T2 resultó medianamente tolerante 0.215 K/parcela.
- 5) El tratamiento que obtuvo el mayor número de frutos sanos corresponde al T5 (58.8 Kg K₂O/Ha, con 595 frutos/parcela, mientras que el T4 (46.8 Kg K₂O/Ha) obtuvo 500 frutos/parcela.

Asimismo, el tratamiento que obtuvo menor cantidad de frutos con antracnosis por parcela

corresponde al T4, 3 frutos/parcela, mientras que el testigo obtuvo 14 frutos/parcela de frutos afectados por antracnosis.

- 6) Los mayores rendimientos obtenidos en frutos sanos corresponde a los T5, con 17.260 TM/Ha, T3 14.833 TM/Ha, lo cual se demuestra que aplicando K20 se aumenta el rendimiento de frutos y se controla el porcentaje de infección de la enfermedad antracnosis.
- 7) La mayor utilidad neta por hectárea se obtuvo con los tratamientos T5 y T3, siendo este de S/. 10,717 y S/. 8,290, respectivamente. Por otro lado el T2 obtuvo menor utilidad neta, S/. 5,305.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos, sugerimos las siguientes recomendaciones:

- 1) Utilizar para la producción de ají dulce, niveles de potasio de 58.8 Kg de K_2O /Ha, por ser tolerantes a la enfermedad reduciendo el daño de la antracnosis, incrementando los rendimientos y permitiendo aumentar las

utilizadas.

- 2) Realizar otros trabajos de investigación pero en otra época del año que nos permita determinar el comportamiento bajo otras condiciones climáticas.
- 3) Difundir los resultados obtenidos en este trabajo de investigación en especial a los productores hortícolas, con lo cual tratamos de contribuir a mejorar su producción.
- 4) Efectuar trabajos de investigación con otras fuentes de potasio y otros tipos de cultivos.

BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, G.,N. 1986. Fitopatología. Editorial LIMUSA S.A. México. 741 p.
- AMES DE ICOCHEA, T. 1974. Fitopatología general. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 25 p.
- BABILONIA A. y REATEGUI Z. 1994. Cultivo de hortalizas en la selva baja del Perú. Manual teórico-práctico. Impresión CETA. Iquitos-Perú. 187 p.
- BAZAN DE SEGURA C. 1965. Enfermedades en los cultivos tropicales y subtropicales. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 439 p.
- BUKMAN y BRADY 1985. Naturaleza y propiedades de los suelos. 4ta. Edición UTEHA. Barcelona-España. 380 p.
- CASSERES E. 1984. Producción de hortalizas. 3ra Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. San José-Costa Rica. 184 p.
- CALZADA B.,J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3ra Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 p.
- CEPEDA, D.J. 1991. Química de suelos. 2da Edición. Editorial TRILLAS, México. 105 p.
- DELGADO DE LA FLOR 1982. Datos básicos de cultivos hortícolas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú 87 p.
- DE LA ISLA C.L. 1984. Fitopatología. Editorial LIMUSA

- S.A. de C.V. Balderos 95. México D.F. 159, 160 pp.
- EDMON, J.B. et al 1967. Principios de horticultura. 2da Edición. Editorial Continental S.A. México. 575 p.
- FINCH H.,C. 1987. Los hongos comunes que atacan cultivo de América Litina, 4ta reimpresión. Editorial TRILLAS S.A. México. 188 p.
- FRENCH Y HERBERT 1982. Métodos de investigación fitopatológicas.. IICA, Costa Rica. 290 p.
- FAO (1979). Irrigation and drainage paper 33. Hald response to water.
- FASSBENDER, H.W. 1987. Química de suelos con énfasis de América Ltina. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 2da Edición. San José-Costa Rica. 398 p.
- GARCIA, G.P. 1980. Fertilización agrícola. 2da Edición. Editorial AEDOS. Barcelona-España. 194 p.
- GONZALES J.,C. 1976. Introducción a l fitopatología. 1ra Edición. Editorial IICA. San José-Costa Rica. 148 p.
- HARDY, F. (1970). Edafología tropical. Traducido por RUFF BAZAB Hns. Susesora S.A; México. 146 p.
- HOLDRIDGE, L.R. 1987. Ecología basada en la zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. San José-Costa Rica. 216 p.
- JAUCH, C. 1985. Patología vegetal. 3ra Edición. Edirotial ATENEO. Buenos Aires-Argentina. 320 p.
- JARAMA J.,.A. 1968. Fitopatología general. Facultad de Agronomía y Forestal, UNAP. Iquitos-Perú. 320 p.

- JULIAN G.,F. 1996. Identificación y control de manchas foliares fungosas en el control del tomate en Iquitos. Tesis Ing. Agrónomo, UNAP, Iquitos-Perú.
- MANERS J.,G. 1994. Introducción a la fitopatología. 1ra Edición. Editorial LIMUSA S.A. México. 295 p.
- MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutrición mineral de las plantas. E.S.A. Luis Quiroz, USP. Editoria Agronómica CERES Ltda. Sao Paulo-Brasil. 251 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA 1998. Producción hortofrutícula. Oficina de Información Agraria.
- MONT. 1993. Principio del control de enfermedades en las plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú. 283 p.
- PAREDES, G. 1979. Estudio físico-químico de los suelos. Plan Piloto "Jenaro Herrera". Iquitos-Perú.
- SANCHEZ, G.A. 1970. El pimiento, economía, producción y comercialización. Zaragoza, España. 79 pp.
- VALADEZ 1996. Producción de hortalizas. Editorial UTEHA, México. 185 p.
- VAN, R.,B. 1991. Fertilidade do solo e adabacao. Instituto Agronómico de Campinas. Editora Agronómica CERES Ltda Sao Paulo.
- VILLACRES V.J. 1994. Microbiología general. Guía de práctica. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía. Iquitos-Perú. 40 p.

ANEXO

CUADRO 01. DATOS CLIMATOLOGICOS MENSUALES EN EL PERIODO EXPERIMENTAL.

M E S E S	TEMPERATURA °C			PRECIPIT. (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
	MAX.	MED.	MED.		
FEBRERO	32.9	28.5	24.1	219.0	89.0
MARZO	33.0	28.5	24.0	298.5	91.0
ABRIL	32.6	28.2	23.8	412.0	87.0
MAYO	31.8	27.5	23.2	295.6	87.0
JUNIO	31.3	26.7	22.2	114.0	92.0
JULIO	31.6	26.3	21.1	163.3	88.0
AGOSTO	32.9	27.4	22.0	276.7	88.0
\bar{x}	32.3	27.5	22.9	254.1	

CUADRO 02. DATOS PROMEDIO SEMANAL DEL CLIMA EN CADA EVALUACION.

EVALUACION	TEMPERATURA °C			HUMEDAD RELATIVA (%)
	MAX.	MED.	MED.	
1	31.9	27.2	22.5	89.8
2	30.2	25.9	21.6	89
3	31.6	26.9	22.2	85
4	32.4	27.2	21.9	88.3
5	32.8	27.4	22.0	88.1
6	33.3	27.7	22.1	86

FUENTE: ESTACION METEOROLOGICA "SAN ROQUE" - INIA.

ANEXO 03. ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Número de Muestra		Análisis Mecánico					pH	CaCO ₃ %	NO ₃ %	P ppm	K ₂ O Kg/ha	Cambiables				
Lab	Campo	CE mmhos/cm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
												cmol (+)/Kg				
0769		0.55	76	14	10	FRANCO ARENOSO	6.4	0.00	1.12	6.59	453	7.97	6.68	0.78	0.23	0.28

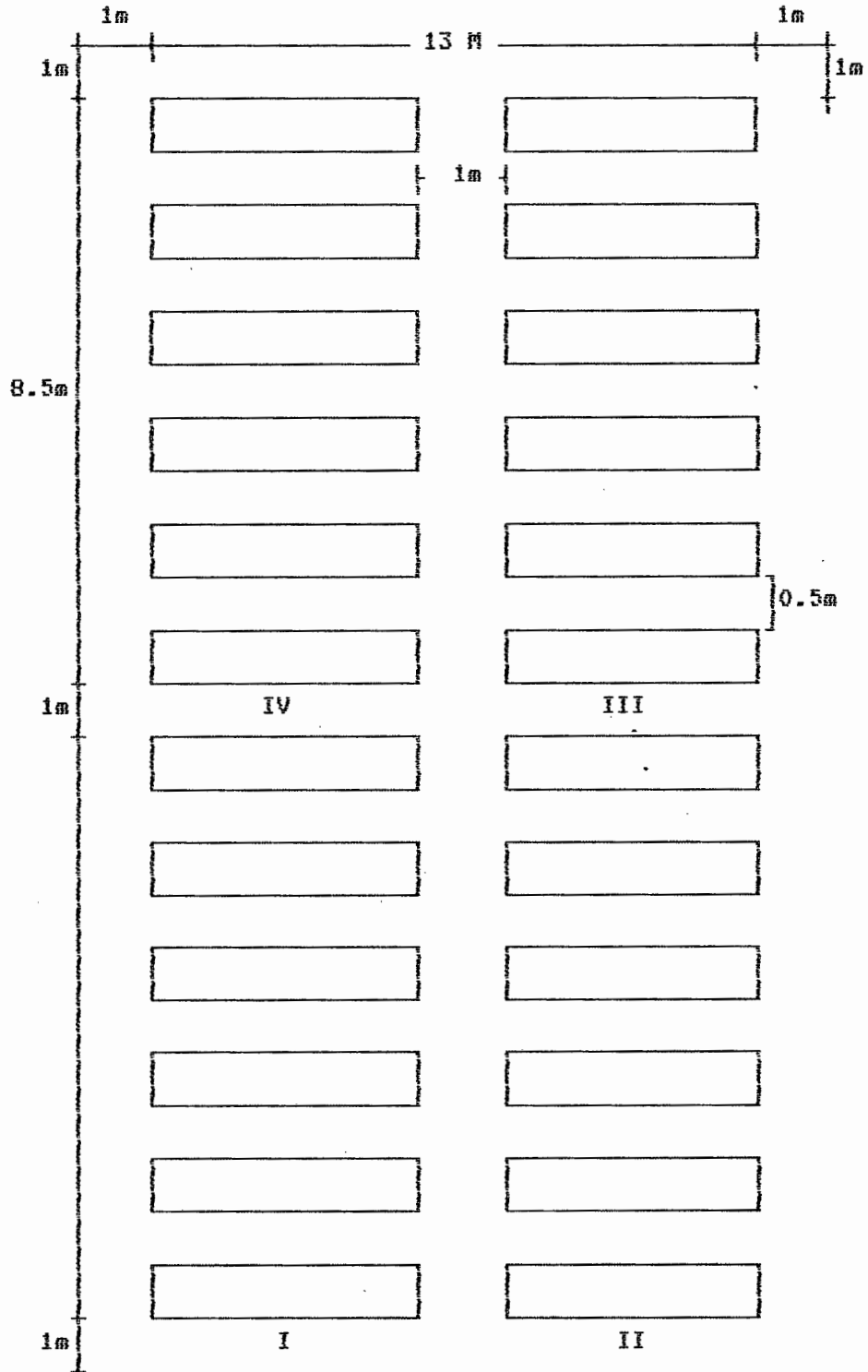
FUENTE: Análisis efectuado en el Laboratorio de Suelos y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía UNALM-Lima - Mayo 98.

CUADRO 04. COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA

DETERMINACION	GRADO DE RIQUEZA	INTERPRETACION
pH 1:5	6.00	Medianamente Ácida
Materia orgánica	12.75%	Alto
Nitrógeno	0.76%	Alto
P ₂ O	1.51 ppm	Bajo
K ₂ O	0.53 mg/100 g	Bajo
C.E.	22.00 mmho/cm	Fuerte en salinidad

FUENTE: Tomado de la tesis de Huamán (1998)

CUADRO 05. CROQUIS DEL EXPERIMENTO



CUADRO 06. PESO TOTAL DE FRUTOS SANDS EN Kg/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	16.350	10.148	15.000	17.948	16.135	18.287	93.868
II	13.800	12.954	11.193	13.006	14.674	17.617	83.244
III	15.049	16.554	6.062	16.218	10.681	14.123	78.687
IV	8.030	13.973	15.137	12.160	16.735	19.011	85.046
Σ	53.229	53.629	47.392	59.332	58.225	69.038	340.845
\bar{x}	11.307	13.403	11.848	14.833	14.556	17.260	85.210

CUADRO 07. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	520	311	459	545	552	568	2955
II	442	411	346	410	483	655	2757
III	468	570	182	518	313	417	2468
IV	267	482	532	446	650	728	3105
Σ	1697	1774	1519	1919	1998	2378	11.285
\bar{x}	424	444	380	480	500	59525	2823

CUADRO 08. PESO TOTAL DE FRUTOS ENFERMOS EN Kg/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	0.462	0.137	0.206	0.243	0.187	0.187	1422
II	0.390	0.587	0.281	0.312	0.062	0.217	1849
III	0.725	0.375	0.250	0.275	0.002	0.150	1777
IV	0.100	0.287	0.338	0.319	0.002	0.087	1133
Σ	1.677	1.386	1.075	1.149	0.253	0.641	6181
X̄	0.419	0.347	0.269	0.287	0.063	0.160	1545

CUADRO 09. TOTAL DE NUMERO DE FRUTOS ENFERMOS/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	16	5	8	8	6	8	51
II	14	19	6	9	2	8	58
III	23	14	8	9	1	5	60
IV	3	9	14	11	1	4	42
Σ	56	47	36	37	10	25	211
X̄	14	12	9	9	3	6	53

CUADRO 10. RENDIMIENTO DE FRUTOS SANOS EN TM/Ha

O.M	CLAVE	T R A T A M I E N T O S	TM/Ha
1	T5	58.8 Kg K20/Ha	17.26
2	T3	46.8 Kg K20/Ha	14.83
3	T4	52.8 Kg K20/Ha	14.56
4	T1	34.8 Kg K20/Ha	13.40
5	T0	Testigo (0)	13.31
6	T2	40.8 Kg K20/Ha	11.85

CUADRO 11. RENDIMIENTO TOTAL DE FRUTOS Kg/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	16.350	10.148	15.000	17.948	16.135	18.287	98.868
II	13.800	12.954	11.193	13.006	14.674	17.617	83.244
III	15.049	16.554	6.062	16.218	10.681	14.123	78.687
IV	8.030	13.973	15.137	12.160	16.735	19.011	85.046
Σ	53.229	53.629	47.392	59.332	58.225	69.038	340.845
\bar{x}	13.307	13.403	11.848	14.833	14.556	17.260	85.210

CUADRO 12. RENDIMIENTO TOTAL DE FRUTOS (SANOS+ENFERMOS) EN TM/Ha

O.M	CLAVE	T R A T A M I E N T O S	TM/Ha
1	T5	58.8 Kg K20/Ha	17.42
2	T3	46.8 Kg K20/Ha	15.12
3	T4	52.8 Kg K20/Ha	14.62
4	T1	34.8 Kg K20/Ha	13.75
5	T0	Testigo (0)	13.76
6	T2	40.8 Kg K20/Ha	12.12

CUADRO 13. RENDIMIENTO DE FRUTOS SANOS EN Kg/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	16.350	10.148	15.000	17.948	16.135	18.287	93.868
II	13.800	12.954	11.193	13.006	14.674	17.617	83.244
III	15.049	16.554	6.062	16.218	10.681	14.123	78.687
IV	8.030	13.973	15.137	12.160	16.735	19.011	85.046
Σ	53.229	53.629	47.392	59.332	58.225	69.038	340.845
\bar{x}	13.307	13.403	11.848	14.833	14.556	17.260	85.210

CUADRO 14. RENDIMIENTO DE FRUTOS ENFERMOS EN Kg/PARCELA

BLOQUES	T R A T A M I E N T O S						Σ
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	
I	0.462	0.137	0.206	0.243	0.187	0.187	1422
II	0.390	0.587	0.281	0.312	0.062	0.217	1849
III	0.725	0.375	0.250	0.275	0.002	0.150	1777
IV	0.100	0.287	0.338	0.319	0.002	0.087	1133
Σ	1677	1386	1075	1149	0.253	0.641	6181
\bar{x}	0.419	0.347	0.269	0.287	0.063	0.160	1545

CUADRO 15. NUMERO DE FRUTOS CON ANTRACNOSIS/PARCELA

EVALUACION	T0	T1	T2	T3	T4	T5
6	5	2	2	0	1	0
7	2	3	1	6	1	1
8	1	2	1	3	3	1
9	5	5	7	1	2	5
10	34	27	25	5	5	12
11	18	13	12	8	4	6
12	10	8	6	4	6	3
13	15	10	9	2	2	1
14	6	3	2	1	1	0
15	3	4	0	3	3	2
PROMEDIO						

CUADRO 16. COSTO DE INSTALACION (1 Ha)

ACTIVIDADES	Nº JORNAL	COSTO UNIT.	TOTAL
A) Labores de cultivo			
. Rozo y nivelación	25	10.00	250.00
. Demarcación	20	10.00	200.00
. Preparación de camas	150	10.00	1500.00
. Siembra y trasplante	40	10.00	400.00
. Deshierbo y aporque	80	10.00	800.00
. Abonamiento y riego	36	10.00	360.00
. Aplicación de pesticidas	10	10.00	100.00
. Cosecha	60	10.00	600.00
B) Materia prima e insumos			
. Semilla	240 gr	5.00	1.20
. Abono	750 sac.	1.00	750.00
. Pesticida	---	---	50.00
. Formol	1 lt.	10.00	10.00
. Fertilizante	1	60.00	60.00
. Envases	---	---	500.00
. Adherente	---	---	50.00
. Transporte	---	---	700.00
C) IMPREVISTOS (10% DE II)			212.12
TOTAL GENERAL S/.			6543.32