

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**"CONTROL QUÍMICO DE *Alternaria solani* (Ell and Mart) EN
EL CULTIVO DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal)
EN TINGO MARÍA"**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

HUGO SALAZAR PÉREZ

PROMOCIÓN II – 2001

"Excelencia profesional para un desarrollo sostenible"

TINGO MARÍA – PERÚ

2004

DEDICATORIA

A mis padres: Gregorio y Adela, mi eterno agradecimiento por su comprensión y abnegado esfuerzo, con todo amor y cariño de siempre, por que hicieron posible mi formación profesional.

A mis hermanos: Aurelio, Antonio, Rita y Herminia; con amor y recuerdo de siempre por su apoyo.

Con todo mi amor eterno a mi esposa Jovita y a mi hija Shakira Mabel; gracias por su apoyo y confianza entera, por el cariño de siempre.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María. Alma Mater; a los Docentes de la facultad de Agronomía, por haber vertido sus conocimientos que contribuyeron en mi formación profesional.

Al Ing. Carlos Carbajal Toribio, Director del centro regional de Investigación de la Amazonía Peruana; Tingo María (CRI-IIAP-TM) por haberme dado la oportunidad de la ejecución del experimento.

Al Ing. Oscar Cabezas Huayllas, por su asesoramiento para la ejecución en la primera etapa del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Jaime Chávez Matías, por su asesoramiento en la culminación del presente trabajo, por su orientación y apoyo.

Al técnico Abendaño Rubio Michel, por su ayuda prestada en los trabajos de Laboratorio de fitopatología.

A mis amigos y compañeros, por su apoyo incondicional.

A todos mis familiares por su ayuda oportuna e incondicional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Ubicación del experimento.....	32
3.2 Condiciones climáticas	33
3.3 Historia del campo experimental.....	34
3.4 Análisis de suelo.....	34
3.5 Componentes en estudio fase de laboratorio.....	35
3.6 Tratamientos en estudio fase laboratorio.....	38
3.7 Componentes en estudio fase campo.....	38
3.8 Tratamientos en estudio fase campo.....	39
3.9 Diseño experimental.....	39
3.10 Descripción de la unidad experimental.....	40
3.11 Ejecución del experimento.....	41
3.12 Observaciones registradas.....	45
IV. RESULTADOS.....	48
4.1 Del rendimiento.....	48
4.2 Diámetro de tallo.....	49
4.3 Altura de planta.....	54
4.4 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas.....	59
4.5 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos.....	65
V. DISCUSIÓN.....	72
5.1. Del rendimiento.....	72

5.2. Del diámetro de tallo.....	73
5.3. De la altura de planta.....	74
5.4. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas.....	75
5.5. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos.....	77
VI. CONCLUSIONES.....	80
VII. RECOMENDACIONES.....	81
VIII. RESUMEN.....	82
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	84
X. ANEXO.....	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Rendimiento de 8 ecotipos evaluados en la zona de Tulumayo.....	16
2. Rendimiento de cocona con diferentes densidades y tamaño de frutos en Iquitos.....	17
3. Composición media por 100 g de pulpa de cocona.....	17
4. Datos climatológicos registrados durante el periodo experimental (Setiembre del 2000 – agosto 2001).....	33
5. Análisis físico químico del suelo experimental.....	35
6. Descripción de los tratamientos en la fase de laboratorio.....	38
7. Descripción de los tratamientos en estudio.....	39
8. Esquema del análisis de variancia.....	40
9. Cuadrados medios para el rendimiento de cocona.....	48
10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento de cocona.....	49
11. Cuadrados medios para el diámetro del tallo a 15, 30, 45, 60, 75 90, 105 y 120 días del transplante.....	50
12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el diámetro del tallo a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante.....	52
13. Cuadrados medios para la altura de planta a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días del transplante.....	55
14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para la altura de planta a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días del transplante.....	58

15. Cuadrados medios de la incidencia de <i>Alternaria solani</i> en hojas a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 y 150 días del transplante.....	60
16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de <i>Alternaria solani</i> en hojas a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 y 150 días del transplante.....	63
17. Cuadrados medios de la incidencia de <i>Alternaria solani</i> en frutos a 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240 y 255 días del transplante.....	67
18. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de <i>Alternaria solani</i> en frutos a 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240 y 255 del transplante.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Expresión de síntomas en hojas, ramas y frutos de cocona por la infección de <i>Alternaria solani</i> Soraver (cortesía O. Cabezas).....	19
2. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas en relación con la precipitación; temperatura máxima, media y mínima y al porcentaje de humedad relativa durante setiembre de 2000 a agosto de 2001.....	64
3. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos en relación con precipitación; temperatura máxima, media y mínima y al porcentaje de humedad relativa durante setiembre de 2000 a agosto de 2001.....	71

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), es una solanácea llamada también como manzana de la selva o durazno tomate, es un frutal nativo de la selva Amazónica, existe una diversidad de biotipos que se diferencian por su tamaño, forma, color y calidad de jugo; presentan buenas características económicas, constituyendo como uno de los cultivos alternativos de importancia para contribuir con el desarrollo del agro amazónico; La cocona presenta potencialidades para la agricultura moderna, dado a su capacidad de producción y al uso múltiple del fruto. Es posible aprovechar la materia prima para desenvolver la industria casera y a nivel agroindustrial, se cultiva y se produce desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m, se viene cultivando en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Junín (Chanchamayo), Pasco, Ayacucho y Huánuco.

La fruta de este cultivo se usa principalmente en la preparación de jugos y néctares, contiene proteínas, carbohidratos, lípidos, calcio, fósforo hierro y una buena dotación de vitaminas A, B2, B5 y C. (CALZADA, 1991); también es empleado en la medicina tradicional como antidiabético, antiofidico, en hipertensión y en tratamientos de quemaduras (FASABI, 1988). También es usado como cosmético; para tratamiento de anemia y la raíz se usa para tratar mordidas de arañas; el jugo del fruto puede ser usado para dar brillo al cabello.

Sin embargo, su cultivo tiene una serie de limitaciones sanitarias, específicamente destacándose los daños causados por una gama de

fitopatogenos, como *Alternaria solani.*, *Sclerotium sp*, *Meledoigyne sp*, siendo la principal el hongo *A. solani*, que se hospeda en todas las partes de la planta, inclusive puede causar la muerte del hospedante, provocando perdidas económicas, sin embargo con una buena programación y selección de pesticidas puede contrarrestar los daños, por lo que el presente trabajo de investigación busca encontrar al fungicida de mejor efecto del control de la enfermedad causada por *A. solani*, por esta razón los objetivos que persigue el presente es:

1. Determinar el fungicida en estudio de mayor efecto en el control de *Alternaria solani*.
2. Determinar la influencia de los fungicidas en estudio, en el rendimiento de cocona.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y distribución geográfica de la cocona

La cocona llamada también "manzana de la selva o durazno tomate", es un frutal nativo del Alto Amazonas del Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela (VILLACHICA, 1991). Su cultivo se realiza en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco y Ayacucho (BARRIAGA, 1994).

2.2 Distribución ecológica y suelo del cultivo de cocona

Las condiciones ambientales adaptativas para el cultivo de cocona son: bosques de las regiones sub-tropicales húmedos de las faldas orientales y occidental de la región de los andes, a 1,300 y 1,800 m.s.n.m; precipitación anual de 2000-4000 mm. bien distribuidos; temperatura promedio anual de 17 - 30 °C; humedad relativa de 70 a 90%, y altitudes variables desde el nivel del mar (CALZADA, 1980). Este cultivo requiere un poco de sombra; esta adaptada a suelos ácidos (pH 4) a neutros (pH 7); textura franco-arcilloso con buen contenido de materia orgánica (EL COMERCIO, 1996).

2.3 Clasificación taxonómica del cultivo de cocona

Reyno	:	Vegetal.
División	:	Espermatofita.
Sub- División	:	Angiosperma.
Clase	:	Dicotiledónea.
Sub-Clase	:	Simpetales.
Orden	:	Tubiflorales.

Familia	:	Solanácea.
Género	:	Solanum
Especie	:	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal

2.4 Característica botánicas del cultivo de cocona

2.4.1 Periodo vegetativo

La cocona es una planta que pertenece a la familia de las solanáceas arbustivas. La cosecha comienza a los 5 o 6 meses después de la siembra y continua de 6-7 meses más. La altura de planta varia desde 0.50 a 2 m. El ecotipo N₄ tiene una altura de 145.785 cm, con un diámetro de tallo de 4.550 cm (GOMEZ, 1997).

2.4.2. Sistema radicular

Formado por una raíz principal tipo y muchas raíces laterales cuya extensión varia de acuerdo al ecotipo (GOMEZ, 1997).

2.4.3. Tallo

Al principio es herbáceo, después se torna semileñosa, cilíndrico con abundante pubescencia, ramificados o no desde la base dependiendo del ecotipo. Su crecimiento algunas veces es arqueado y en otros erecta (FLORES, 1997).

El diámetro del tallo del ecotipo N₄ medido a 5 cm de altura sobre el nivel del suelo es de 4.550 cm, con un distanciamiento de entrenudos de 12.65 cm (GOMEZ, 1997).

2.4.4. Hojas

Las hojas son simples alternas con estipulas, lámina ovalada de 30-50 cm. de largo, borde lobulado, base desigual y haz pubescente (FLORES, 1997).

2.4.5. Flores

Son predominantes alógamas y se presenta en axilares, corta en número de 5 a 9, bisexual y estaminadas; además presenta una corola de forma estrellada con cinco pétalos verde claros, la flor mide de 4 a 5 cm de diámetro (FLORES, 1997).

2.4.6. Frutos

Los frutos son bayas de forma variable desde casi esféricas a oblatos, su tamaño es variable de 3-12 cm de longitud, su color va desde amarillo a rojo, su cáscara es suave como la del tomate y su pulpa es amarilla paja, acuosa, tiene fragancia y sabor suigéneris (ácido sin dulce); tiene semillas numerosos que varia de 600-1400 por fruto (CALZADA, 1980).

El ecotipo N₄ tiene un espesor de pulpa de 0.642 cm, y su peso por fruto es de 105.639 g; con 2.8028 g de semilla por fruto (GOMEZ, 1997).

2.5. Cultivo de cocona

2.5.1. Abonamiento

Se obtuvo resultados excelentes con una aplicación de la formulación 150-120-100 de N, P₂O₅ y K₂O. La primera aplicación se debe realizar a los 25 días después del trasplante, la segunda dosis se aplica 3 meses después del trasplante. La primera aplicación por planta: 32,66 g N, 26 g de P₂O₅ y 16,66 g K₂O y la segunda aplicación por planta: 65,39 g de N, 52 g superfosfato triple y 33,3 g de cloruro de potasio. A los 15 días después del trasplante, es recomendable aplicar 10 g de urea por planta, repetir esta dosis mensualmente, hasta el inicio de la cosecha (CARBAJAL y BALCAZAR, 2000).

Los mejores rendimientos según experimentos de INPA; fueron con aplicaciones de 1 kg de materia orgánica, 70 g de súper triple, 50 g de CIK y 10 g de urea/planta (INPA, S.d).

2.5.2 Siembra

Se siembra por semilla en almácigos y se realiza el trasplante cuando la plantita tiene de 20-25 cm, se realiza entre los meses de octubre a noviembre (EL COMERCIO, 1996). El distanciamiento de siembra de cultivo de cocona es de 1.40 x 1.00 m ó 1.80 x 1.10 m (CALZADA,1980); Es posible obtener 10.000 plantas, con 30 g de semilla viable (INPA, S.d).

2.6 Labores culturales

2.6.1 Deshierbo

Consiste en mantener limpio de malezas, las cuales compiten con el cultivo en la absorción de agua y nutrientes (CARBAJAL, 2000).

2.6.2 Poda

La poda de formación consiste en eliminar los brotes basales a una altura de 40 cm para permitir incidencia de luz y la circulación del aire a través del cultivo, además con la finalidad de evitar un microclima favorable para los patógenos. La poda de mantenimiento se realiza eliminando los chupones, ramas secas, ramas con poca producción y ramas entrecruzadas que dificultan la cosecha y el control fitosanitario (CALZADA, 1980; CARBAJAL, 2000).

2.6.3 Cosecha

La cosecha comienza a los 5-6 meses después de la siembra y continua de 6-7 meses más (GOMEZ, 1997). Cosecha de mayor producción en los meses de abril- octubre; el índice de cosecha cuando existe cambio de coloración de color verde a un verde amarillento (CALZADA, 1980; VILLACHICA, 1991).

2.6.4 Rendimiento

En la zona de Tingo María, se han obtenido rendimiento variados en los diferentes ecotipos estudiados, tanto en Tulumayo y Tingo María; los rendimientos de los ecotipos fueron los siguientes:

Cuadro 1. Rendimiento de 8 ecotipos de cocona evaluados en la zona de Tulumayo

Ecotipo	Procedencia	Rendimiento (kg / ha)
N ₄	Naranjillo – Tarapoto	37449.583
N ₃	Naranjillo – Tarapoto	36619.671
T ₆	Tingo María – Huánuco	35103.156
T ₄	Tingo María – Huánuco	34169.916
N ₁	Naranjillo – Tarapoto	31463.520
R ₂	Rioja	30266.973
J ₁	Jacintillo – Trujillo	29843.682
N ₇	Naranjillo – Tarapoto	18688.131

Fuente: GOMEZ, R.A. (1997)

El comportamiento de mayor rendimiento del ecotipo N₄ podemos atribuir a su característica de ser genotipo con amplio rango de adaptabilidad a la zona en estudio y su comportamiento genético propio en cuanto a su capacidad productiva comparado bajo una misma condición edafoclimática con lo de más cultivares (GOMEZ, 1997).

Registros de producción de 7 variedades en Iquitos señalan 62700-187850 frutos/ha, que totalizan 6 -16.7 t/ha. Los rendimientos proyectados por parcela de observación, por biotipos de frutos grandes y pequeños señalan en densidades que se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Rendimiento de cocona con diferentes densidades y tamaño de frutos en Iquitos.

Densidad	Rendimiento (t/ha)	Tamaño de fruto
5000 plantas/ha	13 t/ha	Fruto grande
	09 t/ha	Fruto pequeño
6666 plantas/ha	26 t/ha	Fruto grande
	17 t/ha	Fruto pequeño
10000 plantas/ha	30 t/ha	Fruto grande
	26 t/ha	Fruto pequeño

La respuesta a la fertilización es mayor en los biotipos de frutos grandes (FLORES, 1997). La cocona puede producir de 30-100 toneladas de frutos grandes por hectárea (INPA, S.d)

2.7 Contenido nutricional de cocona

Cuadro 3. Composición media por 100 g de pulpa de cocona.

Componente	Cantidad	Unidad
Agua	88.50	gramos
Proteína	0.90	gramos
Fibra	9.20	gramos
Cenizas	0.70	gramos
Calcio	16.00	miligramos
Fósforo	30.00	miligramos
Hierro	1.50	miligramos
Caroteno	0.18	miligramos
Tiamina	0.06	miligramos
Riboflavina	0.10	miligramos
Niacina	2.25	miligramos
Ácido Ascórbico	4.50	miligramos
Valor energético.	41.00	miligramos

Fuente: TCA (Tratado de Cooperación Amazónica) 1996, frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía, Lima (INPA, S.d).

2.8 Enfermedades de la cocona

Esta enfermedad fue inicialmente conocido como "Tizon de la cocona" cuyo agente causal fue identificado primeramente como *Alternaria* sp. ésta enfermedad es relativamente nueva, su presencia data a partir de 1998, desde entonces su nivel de incidencia y distribución se ha incrementado constituyéndose en una de las principales enfermedades de este cultivo (CABEZAS, 1999).

2.8.1 Agente causal

CABEZAS (1999) y FLORES y MATTOS (2002), al estudiar morfológicamente el agente causal de esta enfermedad determinaron que la especie involucrada es *Alternaria solani* Soraver.

La clasificación taxonómica actual del agente causal de las "alternariosis de la cocona" es:

División	: Deuteromycota
Clase	: Hyphomycetes
Orden	: Moniliales
Familia	: Dematiaceae.
Genero	: <i>Alternaria</i>
Especie	: <i>Alternaria solani</i> Soraver. (RUEDA, 1995)

2.8.2 Rango de hospedantes:

Alternaria solani, tiene una amplia distribución en el mundo, predominando la región de temperatura calido. FARR (1989), precisa que *Alternaria solani* infecta a *Amaranthus*, *Capsicum*, *Datura*, *Ipomeas*, *Lycopersicon*, *Solanum*, *Petunia*.

2.8.3 Síntomas

El hongo ataca los tallos, hojas y frutas de la cocona. Este puede causar síntomas similares al de la "chupadera" en almácigos. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. Las manchas tienen la característica de tener anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas mas viejas y de éstas se distribuyen al resto de la planta. A medida que la enfermedad progresa, el hongo puede atacar los tallos y las frutas. En los pedúnculos de hojas, ramas y tallos se observa puntos oscuros que a medida que estos crecen se forman típicas "antracnosis" de color oscuro, lo que pueden causar el doblamiento y resquebrajamiento de las ramas y tallos por el peso de los frutos y finalmente la planta muere. Las manchas en las frutas son similares a las de las hojas con color café y anillos concéntricos oscuros. En los anillos concéntricos se producen esporas polvorientas y oscuras (AGRIOS, 1991; CHISTINE, 2001; CABEZAS, 1999).



Figura 1. Expresión de síntomas en hojas, ramas y frutos de cocona por la infección de *Alternaria solani* Soraver (Cortesía O. Cabezas).

2.8.4 Ciclo de la enfermedad

Las especies fitopatógenos de *Alternaria* invernan como micelio en los restos de planta infectadas y en forma de esporas o micelios en la semilla. Si el hongo va en semilla; ataca a plántulas después que ha emergido y produce el ahogamiento (AGRIOS, 1991); el hongo puede sobrevivir en el suelo y es diseminado con la ayuda del viento, agua, insectos, trabajadores y maquinaria agrícola. Las esporas aterrizan en las plantas germinan e infectan las hojas cuando éstas están húmedas. Las esporas pueden penetrar las hojas, tallos o frutos (RUEDA, 1995), las esporas que han germinado sobre los restos, vegetales, malezas o plantas cultivadas, penetran a los tejidos susceptibles directamente o a través de heridas, y en poco tiempo producen nuevos conidios.

La enfermedad causada por *Alternaria* aparecen con mayor frecuencia sobre tejidos senescentes y particularmente en plantas de poco vigor, nutrición deficiente o adversidades debido a condiciones ambientales, desfavorables, insectos, otras enfermedades, etc. (AGRIOS, 1991).

2.8.5 Aspectos epidemiológicos

Las especies de *Alternaria* que causan enfermedades en plantas crucíferas, producen esporas a una temperatura óptima entre 24-28 °C; la producción de esporas ocurre predominantemente por la noche o durante los periodos nublados largos, las esporas germinan con la humedad del rocío o

lluvia, óptima de 15-35 °C. La penetración del hongo ocurre en forma directa. Los síntomas de la enfermedad pueden ocurrir sobre todo dentro uno a dos días después de la penetración al tejido (CHISTINE, 2001).

El hongo es más activo cuando ocurren temperaturas moderadas o calientes y el ambiente está húmedo, esta enfermedad es mayor problema en la época lluviosa; las esporas de *Alternaria solani* son dispersadas por el aire (RUEDA, 1995). La virulencia de un hongo puede ser debido a su capacidad para resistir las defensas del huésped, para penetrar la membrana y producir necrosis; el tizón temprano es más severo cuando las plantas están estresadas por mucha fructificación, ataque de nematodos, o deficientes de nitrógeno (RUBIO, S.d.; RUEDA, 1995).

2.8.6 Estrategias de control

Sembrar en estación seca cuando la incidencia de la enfermedad es baja, evitar cultivo sucesivos del mismo cultivo o de la misma especie; utilizar terrenos nuevos libre de hospederos de esta enfermedad, utilizar rompevientos y cuando se usa riego con aspersores aéreos; riegue en la mañana, es preferible no usar riego por aspersión aéreos (CHISTINE, 2001).

Usar semilla certificada libre de enfermedades, tratar con agua caliente. En cocona, con ataque de *Alternaria solani*, en los primeros frutos se pudo mantener por debajo del nivel crítico a través del control cultural (extrayéndose plantas enfermas y haciéndose podas oportunas de las partes vegetativas con síntomas iniciales de esta enfermedad) y para el control

químico se empleó Cúrsate M8 (fungicida sistémico); a razón de 2% cada 7 días (HERNANDEZ, 1997).

Los semilleros deben estar distantes de las siembras viejas, utilizar tierra nueva, suelta y que tenga buen drenaje. Destruya las plantas después de la cosecha final y realice rotación, evitar cultivo de la misma familia por lo menos dos años, preferible tres años; uso de variedades resistentes (CHISTINE, 2001; RUEDA, 1995).

El control químico, cuando se detecta tempranamente síntomas de tizón en el campo, aplique fungicidas protectantes (carbamatos, clorotalonil, cúpricos). Aplique cada siete días cuando las condiciones son húmedas y frías, y hasta cada diez días cuando el clima esta seco. Riegos con aspersores y lluvias lavan el fungicida de la planta. Después de terminar un ciclo de riego o de aguaceros fuertes se debe aplicar nuevamente. Las aplicaciones de plaguicidas se deben hacer utilizando bombas de mochila, con boquilla de cono hueco. Aplicar el plaguicida caminando despacio y cubrir la planta, sin producir escurrimientos (RUEDA, 1995).

2.9 Características del fungicida

2.9.1 Benlate

Es un fungicida erradicante y preventivo de acción sistémica, efectivo contra un amplio rango de hongos que afectan diversos cultivos; al ser aplicado al follaje penetra en el tejido vegetal translocándose por la savia hacia toda la planta, aplicado al suelo es absorbido por la raíz y de allí se trasloca

hacia toda la planta. Puede usarse en pre y post cosecha de frutas, hortalizas y desinfección de semillas (PAULO, 1965). LA TORRE (1999), indica que es un fungicida sistémico, con movilidad local, no tiene acción para *Alternaria* spp., tiene alto riesgo de desarrollo de resistencia.

Nombre Comercial	: Benlate
Formulación	P M.
Concentración	50 %
Importador	FARMAGRO
Procedencia	USA
Ingrediente Activo	(Benomilo) = Metil -1 - (butilcarbamoil) -2 - Bencimidazol carbamato)

Modo de Acción: Actúa sobre la tubulina de las células al impedir la realización de la mitosis, detiene cualquier tipo de desarrollo quedando el patógeno totalmente impedido para tomar alimento a su alrededor. Se trasloca por el apoplasto.

Puede emplearse desde el inicio de campaña hasta la cosecha. Frecuencia de aplicación cada 8-15 días. Dosis 100 g/100 litros (1‰). Es compatible con insecticidas, fungicidas y acaricidas que no sean de reacción alcalina (ADRIANZEN, 2001).

Tolerancia y carencia 7 días a la cosecha.

Toxicidad: DL/50 oral aguda: > 10.000 mg/kg

Categoría: IV

·Ligeramente Tóxico

PH = 5-7 (ADRIANZEN, 2001).

2.9.2 Brestan

Fungicida orgánico que debe usarse en forma preventiva antes o con el desarrollo de los primeros síntomas.

Nombre Comercial	:	Brestan 60 PM
Formulación		PM
Concentración		60 %
Importador		AGREVO
Procedencia		ALEMANIA
Ingrediente Activo		(Fentinacetato) = Trifenil Acetato de estaño 54 %, compuestos relacionados 6 %

Modo de Acción: Inhibe la germinación de esporas y el crecimiento del micelio interfiriendo en los procesos energéticos e inhibiendo la síntesis del ergosterol. En ataques leves aplicar cada 10 – 14 días y en ataques fuertes aplicar cada 5 – 7 días, no aplicar en días calurosas ni secos, no mezclar con insecticidas líquidos. Dosis de aplicación 100 g/200 litros de agua (1‰) hasta 600 g/ha.

Es compatible con otros fungicidas e insecticidas en forma de polvo mojable. No combinar con productos emulsionables o aceitosos. Aplicar la mezcla inmediatamente después de prepararla (ADRIANZEN, 2001).

Carencia y Tolerancia: última aplicación a la cosecha 9 días.

Toxicidad: DL/50 aguda oral (i.a.) 140 mg/kg

Categoría: III.

pH: 6 – 7 (ADRIANZEN, 2001).

2.9.3 Bravo 500

Fungicida orgánica de amplio espectro y alta efectividad de excelente adherencia a la superficie de la planta y su baja solubilidad en agua, siendo resistente a las lluvias o agua de riego (ADRIANZEN, 2001).

Nombre comercial	:	Bravo 500
Formulación		Suspensión acuosa (SA)
Concentración		500 g/l
Importador		FARMEX
Procedencia		USA – COLOMBIA
Ingrediente Activo		(Clorotalonil) : tetra cloroisofthalonitrilo.

Modo de Acción: Preventivo. La infección es evitada por acciones recíprocas entre el producto y las células del hongo por pérdida de su viabilidad celular. Dosis 0.3 – 0.75 (L/kg) por 200 L/ha o 1- 3 (L/kg) por hectárea. Aplicar al primer síntoma de la enfermedad y repetir a intervalos de 7 días durante periodos de humedad o ataques y cada 14 días en tiempo de estación. Es compatible con plaguicidas, excepto los fuertemente alcalinas.

Ultima aplicación a la cosecha: 7 días,

Toxicidad DL/50 oral aguda: 10000 mg/kg.

Categoría: IV

Ligeramente tóxico

pH: 6 (ADRIANZEN, 2001).

2.9.4 Dithane M- 45 PM

Fungicida de amplio espectro, de elevada actividad, acción colateral sobre los ácaros y el mal blanco, larga persistencia de acción en virtud de la estabilidad químicas aun a temperaturas y humedad elevadas; no tiene ningún efecto inhibitor sobre el desarrollo, al contrario, vegetación más vigorosa y producciones más elevadas.

Nombre comercial	Dithane M- 45
Formulación	PM:
Concentración	80 %
Importador	BASF
Procedencia	Colombia
Ingrediente activo	(Mancozeb) = Etilen Bisditio- carbamato, complejo de zinc y manganeso.

Modo de acción: Es un fungicida del grupo de los ditiocarbamatos que actúan por contacto sobre hongos fitopatógenos. Inactiva los grupos SH de aminoácidos, proteínas y enzimas de las células de los

patógenos. El isotiacinato inactiva grupos sulfhídricos que son sustancias esenciales en la fisiología de las células de las esporas, las que mueren aún cuando hayan germinado. Es resistente al lavado por las lluvias y no desarrolla resistencia en los hongos bajo tratamiento.

Las aplicaciones deben hacerse en intervalos de 7-14 días o en caso de severos ataques de la enfermedad de 4-5 días.

Dosis 1.5-2 kg/ha o 200-250 g /100 litros/ha (ADRIANZEN, 2001).

2.9.5 Fitoraz 76 % PM

Tiene acción persistente, poder de penetración y acción sistémica localizada y ascendente, de acción preventiva y curativa, contra patógenos del orden peronosporales.

Nombre comercial	:	Fitoraz 76 % PM
Formulación		PM
Concentración		70.6 %
Importador		Bayer
Procedencia		Colombia
Ingrediente activo		(propineb- cymoxanil) Polymeric zinc propilen-bis (ditiocarbamato)+ 2-ciano-N- (etilamino) Carbonil-2- (metoximino) Acetamida (cymoxanil)

Modo de acción: Cymoxanil es el producto sistemático que actúa interfiriendo en la síntesis de proteínas en los ribosomas y el propineb interfiriendo al ciclo de Krebs. Las aplicaciones deben ser iniciadas al

constatarse los primeros síntomas de la enfermedad, procurando un total cubrimiento de la planta. En tratamientos preventivos aplicar cada 15 días, y en tratamientos curativos, con presencia de la enfermedad y condiciones climáticas favorables para el desarrollo y propagación del hongo, se recomienda aplicar cada 8 días. Dosis 0.25 % o 1.5- 2 kg/ha. Es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes foliares ultima aplicación a la última cosecha: 7 días DL/50 oral aguda 8500mg/kg

Categoría: IV

Ligeramente toxico, pH: 5.6 (ADRIANZEN, 2001)

2.10 Fisiología de la acción fungicida

Estos compuestos inhiben la germinación, el desarrollo y la reproducción de los patógenos, o bien son completamente letales a ellos. Dependiendo al tipo de los compuestos químicos que se aplican sobre las plantas o sus órganos solo los protegen de las infecciones subsecuentes, pero no pueden impedir o sanar una enfermedad una vez que se a iniciado (AGRIOS, 1991).

Los hongos son entidades químicos acuosos. Cada célula viviente está rodeado por una capa llamada membrana semipermeable. Esta membrana es una característica fundamental de las formas vivientes; sin ella no podría existir la vida. Gracias a esta membrana semipermeable, cada célula puede excluir compuestos químicos, o bien dejarlos entrar, según el caso. Esto significa que

algunos fungicidas quedaran excluidos o parcialmente excluidos por la membrana semipermeable y otros podrán pasar; la membrana semipermeable es demasiado fina, puesto que la pared celular en si no es la membrana semipermeable (SARASOLA, 1975).

Los fungicidas penetran en la pared celular sin mayor interferencia. La membrana esta formada de grasas y proteínas, la membrana es como sandwich de tres capas: proteína - grasa - proteína; la membrana semipermeable es hidrofílica, es decir soluble en agua, y la parte interna (central), es hidrofóbico o sea insoluble en agua. Sabemos que la espora en un medio acuoso; debe penetrar a través de esta capa hidrofílica exterior y a través del grupo central hidrofóbico, y finalmente de nuevo a través del grupo hidrofílico interior más distante (SARASOLA, 1975).

El producto químico puede no ser buenos fungicidas. La razón es que, si el compuesto es demasiado soluble en agua, puede penetrar solamente en la fase exterior hidrofílicos de la barrera, en la parte proteica de la molécula; pero es probable que allí se detenga, frenado por la parte intermedia (grasa), del sándwich., entonces la solución consiste en diseñar un compuesto fungicida soluble en agua y grasas; si el compuesto puede disolverse en ambas partes de esta membrana tendremos un compuesto capaz de penetrar. Realmente no se conoce el equilibrio, éste varia de un compuesto a otro y de un hongo a otro (SARASOLA, 1975).

2.11 Crecimiento de microorganismos

2.11.1 Medición del crecimiento de microorganismos

El estudio del crecimiento de patógenos, es de interés práctico, es de hacer comparativos de crecimiento variando los factores que pueden ser de consideración en el control de un patógeno. Por ejemplo, se estudia el efecto de los productos químicos o de la temperatura sobre el crecimiento proporcional de un patógeno, variando solo la dosis de este factor. El crecimiento de microorganismos es el incremento en masa celular y lo número de células; el crecimiento sigue un curso definido el cual está representado en la curva típica de desarrollo; el ritmo de crecimiento puede variar cuando los factores ambientales no son propicios (SARASOLA, 1975).

El incremento promedio puede ir en descenso cuando la temperatura es mayor que la óptima, o puede aumentar cuando el inóculo original proviene de un cultivo bajo las mismas condiciones ambientales, el estancamiento del crecimiento se debe muchas veces a la asimilación de metabolitos tóxicos. Los métodos universales de medición comprende: estimación visual, peso seco, nitrógeno celular y medición lineal. Las colonias fungosas crecen solo por la parte terminal de las hifas, y el micelio posterior envejece y muere. Lo que se mide es el avance del micelio, por esto se recomienda inocular la porción del hongo procedente del borde de avance de una colonia bajo condiciones idénticas a las de prueba (FRENCH, 1980).

Calidad y cantidad de medio, luz, temperatura, recipiente. Para determinar el ritmo de crecimiento de un hongo sobre placas petri, primero se

dibuja sobre el envés de la placa una cruz marcando el centro, con lápiz de cera o plumón de tinta indeleble; identifique cada placa con un número, y marque los cuatro radios con una letra (FRENCH, 1980).

Inocule en el centro de la placa con el hongo, marque el punto de avance sobre los cuatro radios marcados en la placa; en este momento se da inicio al estudio de crecimiento. A intervalos apropiados de tiempo, marque y mida el incremento. El ritmo promedio de crecimiento se calcula dividiendo el incremento total por el tiempo, se recomienda unos 20 observaciones (FRENCH, 1980).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento

3.1.1 Fase de laboratorio

Se realizó en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, Región Andrés Bello Cáceres, Perú.

3.1.2. Fase de Campo

Se realizó entre setiembre 2000 a agosto 2001, en los terrenos del Centro de Investigación y Producción Tulumayo anexo la Divisoria – Universidad Nacional Agraria de la Selva. (CIPTAL – UNAS), Ubicado a 26 km de la carretera Tingo María – Aucayacu, Distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, región Andrés Bello Cáceres, Perú, ubicado geográficamente en :

Latitud 09° 17' 50" Sur

Longitud 67° 10' 07" Oeste

Las coordenadas en el centro del campo experimental en UTM, se determinaron con equipo GPS marca Garmin, navegador y son:

Este : 385407.00 m

Norte : 8'990,329.00 m

Altitud : 627 m.s.n.m

3.2 Condiciones climáticas

Cuadro 4. Datos climatológicos registrados durante el periodo experimental (setiembre del 2000 - agosto 2001).

Meses	Temperatura (° C)			Precipitación (mm/mes)	H. R % en Promedio
	Max.	Med.	Min.		
Setiembre	31.03	25.30	19.57	72.60	82.30
Octubre	31.80	25.62	19.44	137.70	82.19
Noviembre	31.71	26.24	20.76	94.60	83.03
Diciembre	30.49	25.58	20.67	300.30	85.00
Enero	28.56	24.51	20.47	380.30	87.00
Febrero	29.00	24.61	20.23	280.20	87.32
Marzo	29.22	24.64	20.16	233.55	86.20
Abril	30.80	25.50	20.20	90.70	84.00
Mayo	29.80	25.00	20.20	327.10	86.00
Junio	29.20	24.00	18.80	95.00	84.00
Julio	29.60	24.65	19.70	277.10	84.00
Agosto	30.10	23.95	17.80	71.10	83.00

Fuente. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Las características climáticas del campo experimental corresponden a un clima de Bosque Muy Húmedo Premontano sub – tropical (bmh-pt) por (VENTURA, 1995). Durante el periodo experimental (setiembre 2000 – agosto 2001), se registraron características de los parámetros meteorológicas, de temperatura, precipitación y humedad relativa en el (Cuadro 4) Podemos apreciar que las temperaturas oscilan en el mes de noviembre la temperatura media más alta (26.24 °C), y temperatura medio más baja (23.95 °C) en el mes de agosto, en cuanto a la precipitación se observaron variaciones teniendo en el mes de agosto una precipitación de 71.10 mm y 380.30 mm en el mes de

enero del 2001, la humedad relativa menor se presentó con 82.19 en el mes de octubre del 2000 y el más alto de 87.32 en febrero del 2001.

3.3. Historia del campo experimental

Los cultivos que antecedieron a la siembra del experimento fueron:

Año	Cultivo
1995	Maíz
(1996-1997)	Cocona
1998	Papaya
1999	Papaya
2000	Cocona (trabajo experimental)
2001	Cocona (trabajo experimental)

3.4. Análisis de suelo

En el (Cuadro 5), nos indica las características del suelo de clase textura franco arenoso, reacción ácida, con niveles medio de materia orgánica y medio de nitrógeno total, fósforo disponible y potasio con una capacidad de intercambio catiónico de nivel bajo.

Cuadro 5. Análisis físico-químico del suelo experimental.

Parámetros	Valor	Método empleado
Análisis Mecánico		
Arena (%)	22.80	Hidrómetro
Limo (%)	43.78	Hidrómetro
Arcilla (%)	33.40	Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triángulo textural
pH (1:1)	6.6	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	2.2	Walkley – Black
Nitrógeno total	0.11	% MO x Fact. 0.045
Fósforo disponible (ppm P)	8.60	Olsen Modificado
Ca ⁺⁺ (meq/100 g ⁻¹)	3.8	Acetato de amonio 1N pH=7
Mg ⁺⁺ (meq/100 g ⁻¹)	1.50	Acetato de amonio 1N pH=7
K ⁺⁺ (meq/100 g ⁻¹)	0.30	Acetato de amonio 1N pH=7
Na (meq/100 g ⁻¹)	0.10	Acetato de amonio 1N pH=7
ClC _e (meq/100 g ⁻¹)	10.5	Desplazamiento con KCl 1N

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.5 Componente en estudio fase de laboratorio

3.5.1 Fase de Laboratorio

3.5.1.1 Aislamiento y colección de muestras

Se colectaron muestras de "Alternariosis de la cocona" en frutos, hojas y tallos con aparente infección del hongos *Alternaria solani* de una parcela de cocona, con alta incidencia de la enfermedad, ubicado en la localidad de Tulumayo. Luego fueron trasladados al laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional de la Selva Tingo María, donde se procesaron

siguiendo las técnicas adecuadas. Para el aislamiento de hongos propuesto por FRENCH (1980).

3.5.1.2 Lavado de los tejidos enfermos

Antes de ser lavados con agua se desinfectaron con hipoclorito de sodio (NaClO) al 1% (lejía), por dos minutos, luego se lavan con agua destilada para ser acondicionados en cámara húmeda debidamente desinfectado.

3.5.1.3 Siembra

Se cortaron porciones de tejido enfermo con bisturí, debidamente flameado en fuego dentro de la cámara de flujo laminar. Luego se procedió a la siembra en placa petri conteniendo un medio de cultivo Agar papa dextrosa (PDA) con la finalidad de lograr un cultivo puro de *Alternaria solani*, bajo condiciones de asepsia, incubando por dos días a una temperatura de 20 °C, listos para ser resembrado mediante cultivos a punta de hifa (FRENCH, 1980).

3.5.1.4 Prueba de fungicida in vitro.

Una vez obtenido al agente causal de la enfermedad, con la ayuda del microscopio; y obtenido el cultivo puro del hongo *Alternaria solani* se procedido a realizar la prueba in vitro, utilizando seis productos químicos (fungicidas), mezclados con el medio de cultivo (PDA), a tres concentraciones distintas por tratamiento, tal como se muestra en el Cuadro 6, con la finalidad

de seleccionar cuatro de los productos químicos (fungicidas), que a concentraciones más bajas se comportaron antagónicos.

Para determinar el comportamiento antagónico de los fungicidas se procedió de la siguiente manera:

- Se preparó tres concentraciones por fungicida tal como se muestra en el cuadro 6, mezclado en medio de cultivo (PDA), esta mezcla se preparo en 10 ml de PDA, por placa petri más la concentración respectiva del producto químico.
- Cada concentración de producto químico consta de cuatro repeticiones (conformado por cuatro placas petri); en las cuales se midió el crecimiento de la colonia, también se utilizó el método universal de la estimación visual (FRENCH, 1980).
- Se dibuja una cruz en la parte externa de la base de la placa petri utilizando plumón indeleble, se marca el centro de la mezcla (PDA + fungicida), justo en el centro de la cruz se siembra el cultivo puro del hongo, usando un sacabocado N° 2 de 6 mm de diámetro.
- La medición del crecimiento se realiza en los dos radios marcados, para medir se utiliza regla graduado en milímetros y se tomó lectura cada 24 horas por 15 días.
- Todas las placas en prueba se mantuvieron en un ambiente proveído por luz natural y luz artificial (luz blanca-fluorescente), a una temperatura ambiental de 25 °C (FRENCH, 1980).

3.6 Tratamientos en estudio fase laboratorio

Cuadro 6. Descripción de los tratamientos en la fase de laboratorio.

Nº	Nombre Comercial	Concentración (ppm)	Ingrediente activo	Tratamiento
1	Brestan 60 PM	500	Fentinacetato	F ₁ 500
		1000		F ₁ 1000
		1500		F ₁ 1500
2	Bravo 500	500	Clorotalonil	F ₂ 500
		1000		F ₂ 1000
		2500		F ₂ 2500
3	Antracol 70 % PM	500	Propineb	F ₃ 500
		1000		F ₃ 1000
		2500		F ₃ 2500
4	Benlate	500	Benomilo	F ₄ 500
		1000		F ₄ 1000
		1500		F ₄ 1500
5	Dithane M- 45	500	Mancozeb	F ₅ 500
		1000		F ₅ 1000
		2500		F ₅ 2500
6	Fitoraz 76 % PM	500	Propineb- Mancozeb	F ₆ 500
		1000		F ₆ 1000
		2500		F ₆ 2500

3.7 Componentes en estudio fase de campo

3.7.1 Fase de campo

A. 4 fungicidas seleccionados con la concentración que resultaron ser antagónicos, en laboratorio, para el hongo *Alternaria solani*.

B. 1 ecotipo de cocona

Ecotipo N₄ de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal)

3.8 Tratamientos en estudio fase de campo

Cuadro 7. Descripción de los tratamientos en estudio.

Clave	Fungicida	Concent. (‰)	Tratam.	Descripción
T ₁	Dithane M-45	1	N ₄ f ₁	Ecotipo+1 ‰ de Dithane M-45
T ₂	Bravo 500	1	N ₄ f ₂	Ecotipo+1 ‰ de Bravo 500
T ₃	Benlate	1	N ₄ f ₃	Ecotipo+1 ‰ de Benlate
T ₄	Brestan 60 PM	0.5	N ₄ f ₄	Ecotipo+ 0.5‰ de Brestan 60 PM
T ₅	Testigo	---	N ₄ f ₀	Testigo

3.9 Diseño experimental

El diseño experimental adoptado fue de bloques completamente al azar (DBCA), el que consta de 4 bloques, 5 tratamientos incluyendo un testigo por bloque. Los caracteres evaluados se sometieron cada tratamiento al análisis de variancia y la significación estadística para la prueba de Duncan se tomo al nivel de 0.05.

Modelo Aditivo Lineal

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es la respuesta realizada de la j – ésimo repetición a la que se aplicó la i-ésimo tratamiento

U = efecto de la media general

T_i = Efecto del i – ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j – ésimo bloque

E_{ij} = efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación.

Para:

$i = 1,2,3,4$ fungicidas

$j = 1,2,3,4$ bloques.

Cuadro 8. Esquema del análisis de variancia.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	3
Tratamientos	4
Error experimental	12
Total	19

3.10 Descripción de la unidad experimental

Bloques

- Número de bloque 4
- Largo de bloques 38 m
- Ancho de bloques 5 m
- Área de cada bloque 190 m²
- Área total de bloques 760 m²

Parcelas

- Número de parcelas 20
- Largo de cada parcela 6 m
- Ancho de cada parcela 5 m
- Área de cada parcela 30 m²
- Área total de parcela/bloques 150 m²
- Área total de parcelas en el experimento 600 m²

- Ancho de parcela neta 4 m
- Largo de parcela neta 4.5 m
- Área total de cada parcela neta 18 m²

Hileras

- Número de hileras/parcela 5
- Distancia entre hileras 1.5 m
- Distancia entre golpes 1 m
- Número de golpes/hilera 6
- Número de golpes/parcela 30

Dimensiones del campo

- Largo 38 m
- Ancho 27.5 m
- Distancia de calles entre bloques 2.5 m
- Distancia de calles entre parcelas 2 m
- Área total del experimento 1045 m²

3.11 Ejecución del experimento

A. Preparación del almácigo

El sustrato para el almácigo se preparo mezclando una parte de guano de cordero más dos partes de suelo franco, esta mezcla se desinfectó con Basamid (Dazomet), una vez mezclado el sustrato preparado se hizo un montículo, luego se le cubrió con plástico por un tiempo de 15 días.

El tinglado se preparo con bambú, como techo se utilizó malla negra y por debajo de la malla se instaló plástico transparente con la finalidad de evitar el impacto directo de la lluvia sobre las plántulas. La siembra de la semilla se realizó el 18 de setiembre del 2000, después de 9 días emergieron, gradualmente se realizó el raleo hasta quedar con una sola planta por bolsa. Los riegos se realizaron por las mañanas o a la puesta del sol, manteniendo el sustrato en capacidad de campo.

B. Preparación del terreno

El terreno donde se instaló el experimento se encontró poblado de malezas, se realizó la limpieza eliminando todas las malezas utilizando machete, posteriormente se hizo arado de discos seguido de pasada de rastra.

C. Demarcación del campo

Después de la preparación de terreno, se realizó la demarcación del campo experimental de acuerdo al croquis estructurado en el diseño, demarcándose los bloques y parcelas con estacas de cañabrava del lugar, también se usó wincha y cordel para alinear.

D. Muestreo del suelo

El muestreo del suelo se hizo en forma de zig-zag a una profundidad de 20 cm obteniéndose 12 sub-muestras, las que fueron homogenizadas, luego se secó bajo sombra por 72 horas, después se realizó el mullido y tamizado, y se pesó 1 kg de muestra la que se llevó al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para su respectivo análisis físico químico.

E. Fecha de instalación

El 29 de noviembre del 2000 se realizó la instalación o "transplante", dos días antes se realizó el poseo con pala derecha aproximadamente de 30 cm de profundidad.

F. Densidad de siembra

La densidad de siembra fue de 6666 plantas por ha, distanciados a 1.00 m entre plantas y 1.5 m entre hileras.

G. Deshierbo

En el vivero se realizó manualmente, en el campo se realizó utilizando machete y azadón; teniendo en cuenta que la maleza no compita con el cultivo. El primer deshierbo se realizó a los 25 días del transplante, los demás deshierbos fueron realizados toda vez que era necesario haciendo un total de seis deshierbos.

H. Fertilización y aporque

Considerando el análisis de suelo y tomando los criterios agronómicos del cultivo, se procedió a la aplicación de los nutrientes tales como nitrógeno (urea 46%), fósforo (súper fosfato triple al 46%), potasio (cloruro de potasio al 60%) con una fórmula de 150-96-219 de $N-P_2O_5-K_2O$, respectivamente. Al momento de la siembra se aplicó 50% de la mezcla urea, súper fosfato triple y cloruro de potasio, después de 2.5 mes del transplante se realizó la segunda fertilización, la misma que coincidió con el aporque, la que

se realizó con el uso de azadón, la fertilización se realizó en forma manual localizada.

I. Poda

Se realizó poda de formación y poda fitosanitario, la poda de formación consiste en eliminar chupones que crecen a 40cm de altura de la base de la planta, también se eliminan ramas entrecruzadas o mal formadas, para permitir la circulación del aire que evita un microclima húmedo que favorece el ataque de patógenos. La poda fitosanitaria se realizó eliminando ramas, hojas y frutos enfermos, para esto se usó tijeras de podar.

J. Aplicación de plaguicidas

Como tratamiento se aplicó cuatro productos químicos (fungicidas), Brestan 60 PM, Bravo 500, Benlate y Dithane M-45; cada uno en forma independiente, la frecuencia de aplicación del fungicida fue cada 15 días hasta la novena aplicación, iniciándose a los 15 días del transplante; Se aplicó un total de 11 aplicaciones en donde las dos últimas aplicaciones fue cada 10 días excepto para Brestan 60 PM que se aplicó cada 30 días las dos últimas aplicaciones, como consecuencia de la disminución de la frecuencia de lluvias en los meses de junio, julio, agosto.

La concentración de los fungicidas con la que se aplicaron fue: Brestan 60 PM a 0.5‰, la mochila manual con la que se aplicó es de capacidad 20 litros; como adherente se utilizó Cytoweb (Nonil – Fenolt + dietilienglicol + isopropanol + ácido fosfórico) 5 ml por mochila. La aplicación por tratamiento se empleo 1666 litros de agua por hectárea, 1.66 kg/ha de Benlate y Dithane

M-45, 1666 ml de Bravo 500 y finalmente de 0.83 kg de Brestan 60 PM por aplicación.

Para el control del "chinche verde" (*Edessa rufomarginatus*), "Diabrotica" (*Maecolaspis sp*, *Diabrotica sp.*) y hormiga (*Solenopsis sp.*); se aplicó Metamidophos de 35-40 ml por mochila de 20 litros de capacidad.

K. Cosecha

La cosecha se inició en el mes de mayo cada 15 días en forma independiente por parcela neta para estimar los rendimientos, de igual manera se hizo con frutos enfermos para estimar las pérdidas, la cosecha se realizó con tijera de podar y se recolectó los frutos de cocona en costalillos. El pesaje de los frutos se realizó en una balanza de reloj.

3.12 Observaciones registradas

A. Diámetro de planta

Las evaluaciones para esta característica se determinó con una frecuencia de 15 días, iniciándose la evaluación a los 15 días del transplante hasta el inicio de maduración de los primeros frutos. Las evaluaciones se realizaron a 6 plantas por parcela, a las que se marcaron con cinta de color, 24 plantas por tratamiento y un total de 120 plantas por experimento. El diámetro de tallo se midió con vernier digital, a una altura aproximada de 5 centímetros de altura de tallo.

B. Altura de planta

La evaluación se inicia a los 15 días del trasplante con una frecuencia de 15 días hasta 120 días del trasplante que es el inicio de maduración de los primeros frutos, donde se evaluaron 6 plantas marcadas por parcela neta, la medida de altura se realizó desde el nivel del suelo hasta el ápice del brote inicial mayor de tallo principal o rama, para esta medida se utilizó wincha.

C. Incidencia de “alternariosis de la cocona”

La incidencia de la enfermedad se determinó mediante la fórmula general:

$$\% I = \frac{\text{Número de unidades enfermas}}{\text{Número de unidades totales}} \times 100$$

Donde:

% I = Porcentaje de incidencia

Incidencia de “alternariosis de la cocona” en hojas

Se marcó 6 plantas por cada parcela neta, en las que se realizó el conteo total de hojas sanas y enfermas; durante las tres primeras evaluaciones se consideró todas las hojas de la planta, después de la tercera evaluación se realizó el conteo de hojas sanas y enfermas por rama representativa de cada una de las 6 plantas marcadas por parcela neta, las evaluaciones se realizaron con una frecuencia de 15 días, iniciando las evaluaciones después de 15 días del trasplante hasta los 255 días del trasplante. Se consideró como hoja enferma aquellas hojas que presentan síntomas característicos de

“alternariosis de la cocona”, que se puede apreciar desde un punto al igual del diámetro del alfiler que es rodeado con un halo amarillo hasta necrosis concéntricos que también es rodeado por un halo amarillo.

Incidencia de “alternariosis de la cocona” en frutos

Se inicio a los 105 días del transplante, con una frecuencia de 15 días hasta los 255 días del transplante, en las que se realizaron el conteo total de frutos sanos y enfermos, por rama representativa marcada de las 6 plantas a evaluar por parcela neta, considerando como frutos enfermos a frutos verdes y maduros con ataque de *Alternaria solani*.

D. Rendimiento del cultivo de cocona

Para el rendimiento, se realizó la cosecha de los frutos sanos. La cosecha se inicio a los 150 días del transplante hasta los 270 días después del transplante. Los tratamientos T₁, T₂, T₃, y T₅, se realizó 3 cosechas debido al problema sanitario mientras que el T₄, tuvo un total de 6 cosechas. Las cosechas se realizaron por cada parcela neta, las que se pesaron en forma independiente. Las dos últimas cosechas en el tratamiento (T₄) se realizaron cada 30 días. La perdida de la cosecha fue debido a *Alternaria solani* que produce la enfermedad “alternariosis de la cocona”, que se estimaron pesando los frutos caídos por tratamiento más el porcentaje de los frutos enfermos de las evaluaciones.

IV. RESULTADOS

4.1 Del rendimiento

En el Cuadro 9 se observa que en el rendimiento por parcela neta no existe diferencia estadística alguna para el efecto bloque, pero si existe diferencias altamente significativas para el efecto de los tratamientos, en el rendimiento por hectárea existe diferencias altamente significativas tanto para el efecto de los tratamientos y bloques. El coeficiente de variabilidad 43.55%, es aceptable para las condiciones en la que se realizó el trabajo.

Cuadro 9. Cuadrados medios para el rendimiento de cocona.

Fuente de variación	G. L	Cuadrados medios			
		Rendimiento (kg/parcela neta)		Rendimiento (kg/ha)	
Tratamientos	3	1010.21	A.S	311792195.22	A.S
Bloques	9	27.24	N.S	8407812.76	A.S
Error experimental	27	27.52		849271889.00	
Total	39				
C.V		43.55%		43.55%	

N.S = No significativo A.S = Significativo al 1% de probabilidad

En el Cuadro 10 se puede observar que el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 P.M) alcanzó el mayor rendimiento con 39.99 kg/pn y 22,215.28 kg/ha, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio. El tratamiento T₃ (1 ‰ de Benlate) quedó en último lugar.

Cuadro 10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento de cocona.

Tratamientos	Rendimiento en promedio		
	(kg/parcela neta)		(kg/ha)
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	39.99	a	22,215.28 a
T ₂ (Bravo 500 1‰)	8.94	b	4,963.89 b
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	6.84	b	3,800.00 b
T ₅ (testigo)	2.37	c	1,318.06 c
T ₃ (Benlate 1‰)	2.09	c	1,161.11 c

4.2 Diámetro de tallo

En el Cuadro 11 se puede observar para el carácter diámetro del tallo a los 15 y 30 días del transplante no existe diferencia estadística alguna tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 10.54 y 3.28% son aceptables para las condiciones en la que se desarrolló el experimento; este resultado nos permite aseverar que la toma de datos de las mediciones son bastante confiables. A los 45, 60 y 90 días, se observa que existe diferencias altamente significativas para el efecto de los bloques y no existe diferencia estadística alguna para el efecto de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 12.47, 9.59 y 10.97% están dentro del rango aceptable para las condiciones en la que se realizó el experimento.

Cuadro 11. Cuadrados medios para el diámetro del tallo a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante

Fuente de variación	G. L	Cuadrados medios							
		Diámetro de tallo							
		A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días
Bloques	3	0.835 N.S	4.950 N.S	23.461 A.S	22.953 A.S	52.243 A.S	45.776 A.S	57.084 A.S	74.051 A.S
Tratamientos	4	1.221 NS	0.840 N.S	3.916 N.S	4.024 N.S	7.545 S	1.540 N.S	8.665 A.S	100.555 A.S
Error experimental	12	1.483	0.194	4.09	3.565	8.957	10.699	9.151	58.884
Total	19								
C.V		10.54%	3.28%	12.47%	9.59%	12.67%	10.97%	8.88%	23.15%

N.S = No significativo

S = Significativo al 5% de probabilidad

A.S = Significativo al 1% de probabilidad

A los 75 días del trasplante se observa que existen diferencias altamente significativas para el efecto de los bloques y que solo existe diferencias significativas para el efecto de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 12.67% es aceptable para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

A los 105 y 120 días del trasplante se observa que existe diferencias altamente significativas tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 8.88 y 23.15% son aceptables para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

En el Cuadro 12 se puede observar que a los 15 días del trasplante el tratamiento T_1 (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 12.18 mm, no se diferencia estadísticamente de los tratamientos T_4 (0.5‰ de Brestan 60 PM) y T_2 (1‰ de Bravo 500) que alcanzaron promedios de 12.02 y 11.53 mm respectivamente; pero si se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos.

A los 30 días del trasplante el tratamiento T_1 (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 14.00 mm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T_2 (1‰ de Bravo 500) que alcanzó un promedio de 13.82 mm, pero si estos se diferencian estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el diámetro del tallo a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante.

Clave	Diámetro de tallo (mm)							
	A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	12.18 a	14.00 a	17.24 a	21.36 a	25.17 a	29.73 a	35.94 a	33.49 a
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	12.02 a b	13.19 b	15.30 b	18.83 b	23.16 a b	30.84 a	34.70 a b	36.31 a
T ₂ (Bravo 500 1‰)	11.53 a b c	13.82 a	16.13 a b	19.68 b	24.60 a	29.24 a	33.12 b c	35.94 a
T ₅ (testigo)	11.17 b c	12.91 b	17.02 a	19.56 b	23.56 a b	29.88 a	32.15 b	24.39 b
T ₃ (Benlate 1‰)	10.87 c	13.24 b	15.03 b	19.00 b	21.63 b	29.45 a	34.51 a b c	35.60 a

A los 45 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 17.24 mm, no se diferencia estadísticamente de los tratamientos T₅ (testigo sin tratamiento) y T₂ (1‰ de Bravo 500) que alcanzaron promedios de 17.02 y 16.13 mm respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos.

A los 60 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 21.36 mm, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

A los 75 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 25.17 mm, no se diferencia estadísticamente de todos los tratamientos en estudio a excepción del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) quien alcanzó un promedio de 21.63 mm,

A los 90 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 30.84 mm, no diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

A los 105 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 35.94 mm, no se diferencia estadísticamente de los tratamientos T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) y T₃ (1‰ de Benlate) que alcanzaron promedios de 34.70 y 34.51 mm respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos.

A los 120 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor diámetro de tallo con un promedio de 36.31 mm, no se

diferencia estadísticamente de todos los tratamientos en estudio a excepción del tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) quien alcanzó un promedio de 24.39 mm,

4.3 Altura de planta

En el Cuadro 13 se puede observar para el carácter altura de planta a los 15 y 30 días del transplante no existe diferencia estadística alguna tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 9.22 y 11.94% son aceptables para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

A los 45 días del transplante se puede observar que existe diferencias altamente significativas para el efecto de los bloques y solo diferencias significativas para el efecto de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 14.59% es aceptable para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

A los 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante se puede observar que existe diferencias altamente significativas tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 15.97, 15.81, 11.20, 9.84 y 12.28% son aceptables para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

Cuadro 13. Cuadrados medios para la altura de planta a 15; 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante.

Fuente de variación	G. L	Cuadrados medios							
		Altura de planta							
		A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días
Bloques	3	7.999 N.S	4.450 N.S	67.634 A.S	383.839 A.S	918.163 AS	481.487 AS	970.404 AS	643.830 AS
Tratamientos	4	11.596 NS	9.358 N.S	19.132 S	50.394 A.S	54.548 AS	206.854 AS	259.245 AS	593.659 AS
Error experim.	12	5.428	10.171	26.598	50.172	117.131	102.984	100.921	145.652
Total	19								
C.V		9.22%	11.94%	14.59%	15.97%	15.81%	11.20%	9.84%	12.28%

N.S = No significativo

S = Significativo al 5% de probabilidad

AS = Significativo al 1% de probabilidad

En el Cuadro 14 se puede observar que a los 15 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 27.79 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate), que alcanzó un promedio de 26.09 cm, pero si se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos en estudio.

A los 30 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ ppm de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 29.00 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) y T₅ (testigo sin tratamiento) que alcanzaron promedios de 27.00 y 26.71 cm, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

A los 45 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó la mayor altura de planta con un promedio de 37.71 cm, no se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos excepción del tratamiento T₄ (0.5 ‰ de Brestan 60 PM) que alcanzó un promedio de 31.79 cm.

A los 60 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 49.50 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) que alcanzó un promedio de 46.17 cm, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

A los 75 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 73.58 cm, no se

diferencia estadísticamente del resto de tratamientos a excepción del tratamiento T₂ (1 ‰ de Bravo 500) que alcanzó un promedio de 60.74 cm.

A los 90 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 97.60 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) y T₃ (1‰ de Benlate), que alcanzó un promedio de 97.29 y 91.71 cm respectivamente, pero sí se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos en estudio.

A los 105 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 111.50 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate), que alcanzó un promedio de 104.12 cm, pero si se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos en estudio.

A los 120 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener mayor altura de planta con un promedio de 110.85 cm, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₂ (1‰ de Bravo 500) y T₁ (1‰ de Dithane M-45) que alcanzaron promedios de 103.50 y 102.83 cm respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos en estudio.

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para la altura de planta a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días del transplante.

Clave	Altura de planta (cm)							
	A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	27.79 a	27.00 ab	31.79 b	42.29 bc	67.65 ab	97.60 a	111.50 a	110.85 a
T ₃ (Benlate 1‰)	26.09 ab	24.84 b	35.75 ab	43.42 bc	65.50 ab	91.71 ab	104.12 ab	95.58 b
T ₂ (Bravo 500 1‰)	24.75 bc	26.00 b	35.25 ab	40.42 c	60.74 b	82.54 c	102.52 b	103.50 ab
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	24.33 bc	29.00 a	37.71 a	49.50 a	73.58 a	97.29 a	103.34 b	102.83 ab
T ₅ (testigo)	23.42 c	26.71 ab	36.21 a	46.17 ab	70.71 ab	83.75 bc	89.25 c	78.78 c

4.4 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas

En el Cuadro 15 se puede observar que la incidencia de *Alternaria solani* a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días del transplante no existe diferencia estadística alguna tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 36.31, 17.87, 19.23, 12.41, 13.61, 29.05, 27.60, 11.97 y 26.86% son aceptables para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

A los 150 días del transplante se puede observar que no existe diferencia estadística alguna para el efecto de los bloques pero sí existe diferencias altamente significativas para el efecto de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.71% es aceptable para las condiciones en la que se desarrolló el experimento.

En el Cuadro 16 se puede observar que a los 15 días del transplante el tratamiento T₂ (1‰ de Bravo 500) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en hojas con un valor de 62.50% no se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos a excepción del tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) que alcanzó un promedio de 45.84.

A los 30 días del transplante el tratamiento T₂ (1‰ de Bravo 500) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en hojas con un valor de 95.83%, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) que alcanzó un promedio de 81.67%, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

Cuadro 15. Cuadrados medios de la incidencia de *Alternaria solani* en hojas a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 y 150 días del transplante. Datos transformados a Arc sen $\sqrt{\%}$

Fuente de variación	G. L	Cuadrados medios									
		Incidencia de <i>Alternaria solani</i> en hojas									
		A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días	A 135 días	A 150 días
Bloques	3	158.277NS	9.78NS	184.43NS	73.06NS	26.893NS	441.557NS	509.477NS	103.033NS	172.179NS	8.64NS
Tratamientos	4	113.737NS	443.15NS	283.47NS	160.57NS	68.125NS	628.992NS	475.330NS	246.861NS	421.595NS	2281.96AS
Error experim.	12	289.559	166.03	183.43	21.42	15.411	133.326	191.703	20.464	134.372	8.638
Total	19										
C.V		36.31%	17.87%	19.23%	12.41%	13.61%	29.05%	27.60%	11.97%	26.86%	3.71%

NS = No significativo

AS = Significativo al 1% de probabilidad

A los 45 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en hojas con un valor de 95.83% diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos. El tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) quedo en el último lugar con un promedio de 75.00%.

A los 60 días del trasplante el tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 52.02%, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio. El tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) ocupa el último lugar con un promedio de 23.99%.

A los 75 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 32.76%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) ocupa el último lugar con un promedio de 15.93%.

A los 90 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 69.69%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) ocupa el último lugar con un promedio de 19.23%.

A los 105 días del trasplante el tratamiento T₁ (1 ‰ de Dithane M - 45) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 73.83%, no se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio

a excepción del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) quien ocupa el último lugar con un promedio de 28.69%.

A los 120 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 50.75%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) ocupa el último lugar con un promedio de 17.82%.

A los 135 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 59.61%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) ocupa el último lugar con un promedio de 19.75%

A los 150 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó tener menor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 35.80% se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos quienes alcanzaron 100% de incidencia *Alternaria solani*.

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de *Alternaria solani* en hojas a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días del transplante.

Clave	Incidencia de <i>Alternaria solani</i> (%) *									
	A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días	A 135 días	A 150 días
T ₂ (Bravo 500 1‰)	62.65 a	95.83 a	83.33 b	41.70 b	21.92 b	28.85 c	60.45 a	35.90 c	49.67 b	100.00 a
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	58.34 ab	91.67 ab	95.83 a	32.48 c	24.21 b	48.99 b	73.83	42.15 b	49.46 b	100.00 a
T ₃ (Benlate 1‰)	54.17 ab	79.17 bc	75.00 b	52.02 a	23.70 b	43.43 bc	67.05 a	44.11 b	50.81 b	100.00 a
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5‰)	50.00 ab	75.00 cd	79.17 b	35.52 bc	15.93 c	19.23 d	28.69 b	17.82 d	19.75 c	35.80 b
T ₅ (testigo)	45.84 b	87.50 d	87.50 b	23.99 d	32.76 a	69.69 a	60.09 a	50.75 a	59.61 a	100.00 a

* Para el análisis de variancia y prueba de significación los datos fueron previamente transformados en Arc. Sen. $\sqrt{\%}$

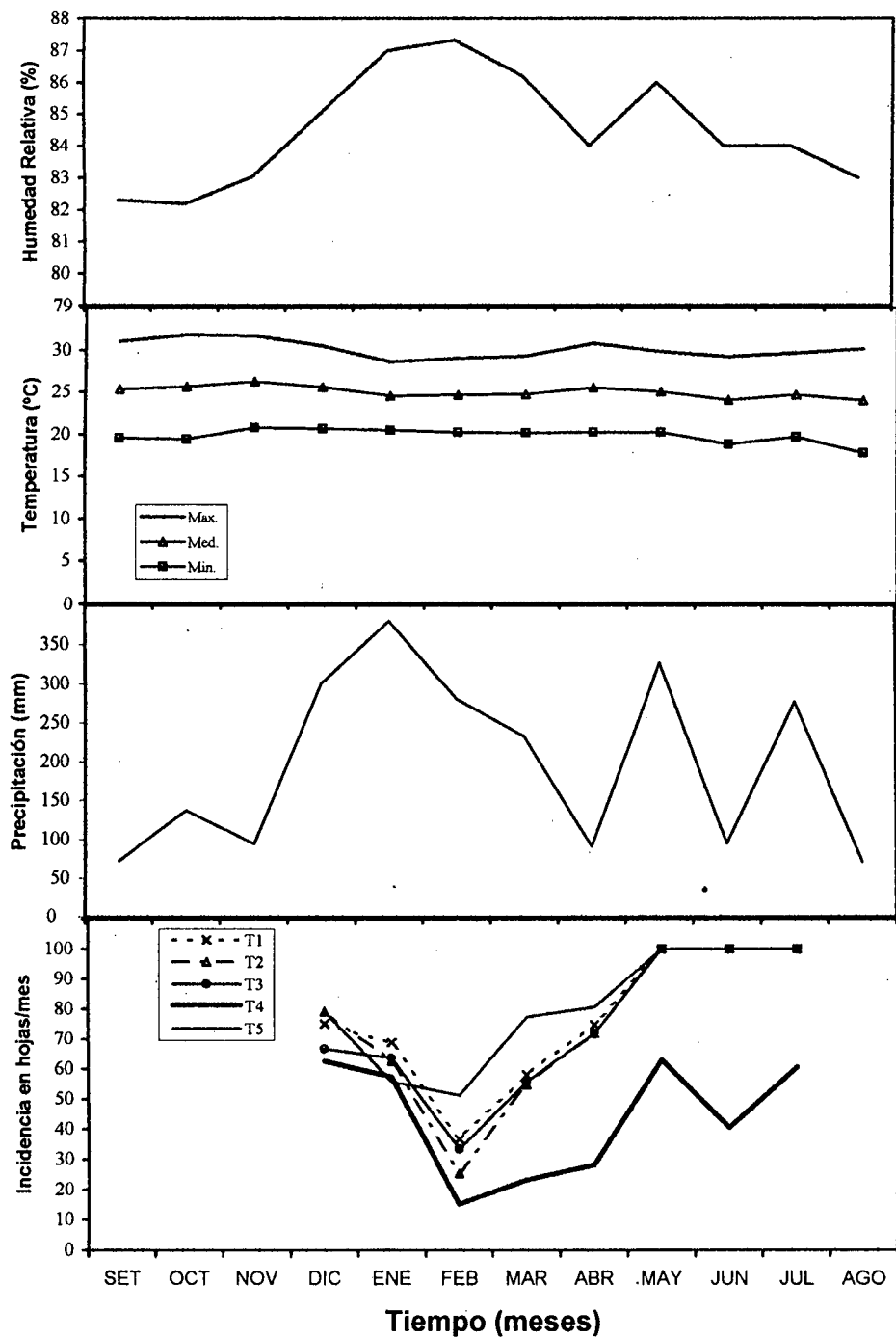


Figura 2. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas en relación con la precipitación; temperatura máxima, media y mínima y al porcentaje de humedad relativa durante setiembre de 2000 a agosto de 2001.

En la Figura 2 se puede apreciar que la incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas tiene una estrecha relación con la precipitación. La enfermedad muestra sus primeros síntomas en el mes de diciembre a escasos días de haber realizado el trasplante, el tratamiento T₄ (0.5 ‰ de Brestan 60 PM), presenta la menor incidencia de "alternariosis de la cocona" en las hojas que el resto de los tratamientos en estudio, quienes en el mes de mayo alcanzaron un 100% de incidencia.

4.5 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos

En el Cuadro 17 se puede observar que en la incidencia de *Alternaria solani* a los 150 días del trasplante no existe diferencia estadística alguna tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 176.99% es alto debido a que algunos tratamientos tenían valores cero lo que hace que el coeficiente de variabilidad se eleve.

A los 165 y 195 días del trasplante no existe diferencia estadística alguna para el efecto de los bloques y solo existe diferencias significativas para el efecto de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 62.86 y 61.37% son altos debido a que algunos tratamientos tenían valores cero lo que hace que el coeficiente de variabilidad se eleve.

A los 180, 225, 240 y 255 días del trasplante no existe diferencia estadística alguna para el efecto de los bloques pero si, existe diferencias altamente significativas para el efecto de los tratamientos. Los coeficientes de variabilidad de 65.87, 0.17, 5.24 y 0.99% es alto a los 180 días debido a que algunos tratamientos tenían valores cero lo que hace que el coeficiente de variabilidad se eleve.

A los 210 días del trasplante existe diferencias altamente significativas tanto para el efecto de los bloques y de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 66.12 es alto debido a que en la mayoría de tratamientos tienen valores cero lo que hace que el coeficiente de variabilidad se eleve.

En el Cuadro 18 se puede observar que a los 150 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en frutos con un valor de 6.53% no se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos a excepción del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) que alcanzó un promedio de 0.00%.

A los 165 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en frutos con un valor de 18.95%, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) y T₁ (1‰ de Dithane M-45) que alcanzaron promedios de 18.19 y 10.35% respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

A los 180 días del trasplante el tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) alcanzó tener mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* en frutos con un valor de 35.23% no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M-45) que alcanzó un promedio de 25.01%, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio.

Cuadro 17. Cuadrados medios de la incidencia de *Alternaria solani* en frutos a 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240 y 255 días del transplante. Datos transformados a Arc. Sen $\sqrt{\%}$

Fuente de	G. L	Incidencia de <i>Alternaria solani</i> (%)							
		A 150 días	A 165 días	A 180 días	A 195 días	A 210 días	A 225 días	A 240 días	A 255 días
Bloques	3	105.169NS	273.114NS	162.608NS	66.366NS	1508.51AS	0.016NS	15.053NS	0.514NS
Tratamientos	4	41.735NS	317.128S	763.787AS	466.177S	3040.16AS	61.86.54AS	5048.556AS	5994.956AS
Error experim.	12	91.829	97.211	184.971	153.713	1045.73	0.016	15.053	0.514
Total	19								
C.V		176.99%	62.86%	65.87%	61.37%	66.12%	0.17%	5.24%	0.99%
NS = No significativo		S = Significativo al 5% de probabilidad			AS = Significativo al 1% de probabilidad				

A los 195 días del trasplante el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 26.37%, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1 ‰ de Benlate) y T₂ (1‰ de Bravo 500) quienes alcanzaron promedios de 21.63 y 14.42% respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos.

A los 210 días del trasplante el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 80.65%, no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) y T₁ (1‰ de Dithane M-45) quienes alcanzaron promedios de 75.30 y 53.41% respectivamente, pero si se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio. A los 225 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 0.93%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100% de incidencia.

A los 240 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 4.95%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100.00% de incidencia. A los 255 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 0.42%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100% de incidencia.

Cuadro 18. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de *Alternaria solani* en frutos a 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240 y 255 días del transplante. Datos transformados a Arc. Sen $\sqrt{\%}$

Clave	Incidencia de <i>Alternaria solani</i> (%) *							
	A 150 días	A 165 días	A 180 días	A 195 días	A 210 días	A 225 días	A 240 días	A 255 días
T ₅ (testigo)	6.53 a	18.95 a	23.00 b c	19.14 b	80.65 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a
T ₃ (Benlate 1‰)	3.19 a b	18.19 a b	35.23 a	21.63 a b	75.30 a b	100.00 a	100.00 a	100.00 a
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	3.16 a b	10.35 a b	25.01 a b	26.37 a	53.41 a b	100.00 a	100.00 a	100.00 a
T ₂ (Bravo 500 1‰)	2.74 a b	8.14 b	10.04 c	14.42 a b	43.81 b	100.00 a	100.00 a	100.00 a
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	0.00 b	0.27 c	0.00 d	0.43 c	0.93 c	0.13 b	4.95 b	0.42 b

* Para el análisis de variancia y prueba de significación los datos fueron previamente transformados en Arc. Sen. $\sqrt{\%}$

En la Figura 3 se puede apreciar que la incidencia de "alternariosis de la cocona" aparece en el mes de marzo y en casi en todos los tratamientos a excepción del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) esta incidencia va en aumento cada mes hasta llegar al 100% en el mes de junio. El tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento), es el que registra mayor incidencia desde el comienzo por lo que se puede aseverar que los fungicidas tuvieron efecto de manera diferente de acuerdo a sus características físico – químico.

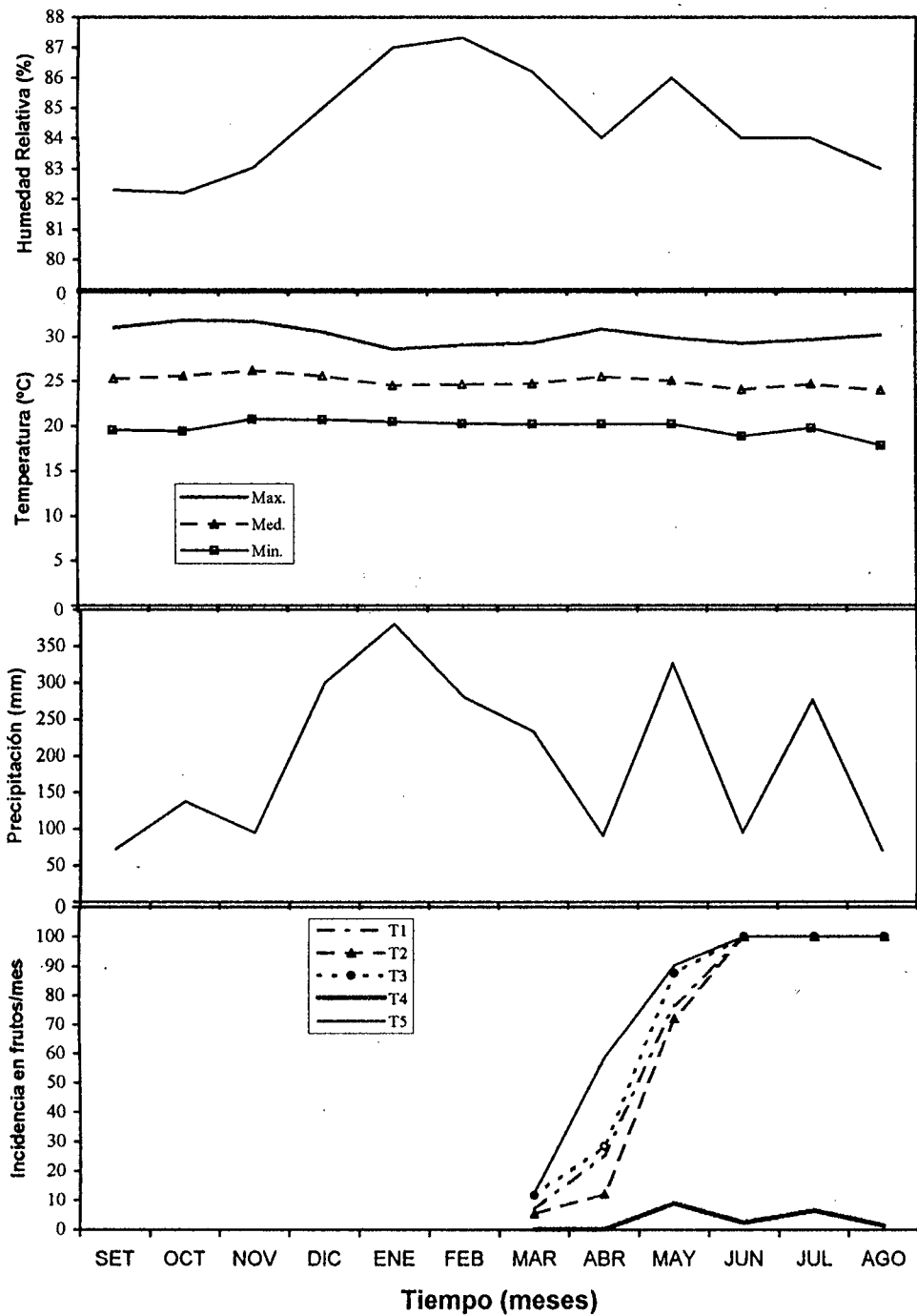


Figura 3. Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos en relación con precipitación; temperatura máxima, media y mínima y al porcentaje de humedad relativa durante setiembre de 2000 a agosto de 2001.

V. DISCUSIÓN

5.1 Del rendimiento

En el Cuadro 10 se puede observar que el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el mayor valor con promedios de 39.99 kg/pn y 22,215.28 kg/ha, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio. La superioridad alcanzada por este tratamiento pudiera deberse a la inhibición de la germinación de esporas y micelio, además al amplio espectro de este fungicida y a la larga persistencia de acción en virtud de la estabilidad química a temperatura y humedad elevada; no teniendo ningún efecto inhibitor sobre el desarrollo de la planta.

En si el rendimiento alcanzado es bajo comparado con el resultado que obtuvo Gomez R. en 1997 quien logró un rendimiento de 37449.583 kg/ha con el ecotipo N4 en la zona de Tulumayo; este bajo rendimiento pudiera deberse directamente a la alta incidencia con la que se presentó la enfermedad la que con las aplicaciones de los fungicidas solo se logró frenar el avance de esta más no así sanar a las plantas que ya estaban infectadas; esta afirmación se puede corroborar con la siguiente afirmación: "Dependiendo al tipo de los compuestos químicos que se aplican sobre las plantas u órganos solo los protegen de las infecciones subsecuentes, pero no pueden impedir o sanar una enfermedad una vez que se a iniciado" (AGRIOS, 1991).

Por otro lado comparado con el rendimiento alcanzado por GOMEZ (1997), se obtuvo una productividad de 59.32% es decir 41.68% menos; esta baja puede atribuirse al ataque de *Alternaria solani* ya que en el tiempo en la

que el autor mencionado hizo su trabajo aún no había alta incidencia de esta enfermedad. Esta especie *Alternaria* puede provocar pérdidas de 40% cuando las condiciones son favorables para la enfermedad; se han estimado pérdidas anuales de 40 millones de dólares y según estudios continuos por agricultores Saskatchewan durante los años 1988 a 1995, estiman pérdidas de \$238 millones de dólares (S.n, 1997).

“alternariosis de la cocona”, cuyo agente causan el *Alternaria solani* tiene amplio rango de hospedantes, esta enfermedad es relativamente nueva, su presencia data a partir de 1998, desde entonces su nivel de incidencia y distribución se ha incrementado constituyéndose en una de las principales enfermedades de la cocona (CABEZAS, 1999).

Como se puede observar también el tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) ocupa el último lugar, no diferenciándose estadísticamente del tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento), lo que nos estaría indicando que este fungicida no tuvo ningún efecto de control del hongo *Alternaria solani* es por eso que es uno de los tratamientos que presentó una mayor incidencia de la enfermedad en las hojas resultado que nos permite aseverar que el bajo rendimiento que alcanzaron las plantas con este tratamiento es por que el patógeno interfirió el normal proceso fisiológico al afectar los tejidos vegetales del hospedante.

5.2 Del diámetro del tallo

En el Cuadro 12 se puede observar que a todos los tratamientos se comportaron en forma diferente de acuerdo al transcurso del tiempo , notándose que el tratamiento T₁ (1‰ de Dithane M - 45) alcanzó tener mayor diámetro de tallo en la mayoría de las evaluaciones; a los 120 días el

tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el mayor promedio de diámetro de tallo no diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos a excepción del tratamiento T₅ (testigo sin fungicida) por lo que se puede aseverar que hubo una respuesta positiva a la aplicación de los diferentes fungicidas los que impidieron que de alguna manera que enfermedad se intensifique en el cultivo de cocona y perjudique su desarrollo fisiológico.

Al respecto (AGRIOS, 1991). Menciona "La interferencia que ocasionan los patógenos sobre el movimiento ascendente del agua y de los nutrientes inorgánicos, o sobre el movimiento descendente de las sustancias orgánicas, ocasionará la enfermedad (por deficiencia) en las partes de la planta que carezcan de nutrientes y sustancias. Los patógenos afectan la economía del agua al ocasionar una transpiración excesiva al afectar sus hojas y estomas". Todo esto a nuestro parecer fue lo que afectó en el normal crecimiento y desarrollo de la planta dando como resultado plantas más débiles de tallos de diámetro menor como es el caso del tratamiento testigo. Al interferir el movimiento normal del agua y nutrientes, asimismo la excesiva transpiración a reducido la producción de fotosintatos.

5.3 De la altura de planta

En el Cuadro 14 se puede observar que hasta los 75 días del transplante el patógeno no afecto de manera alguna en el crecimiento de las plantas ya que el tratamiento T₅ (testigo) es uno de los tratamientos que tiene mayor promedio (70.71 cm), siendo estadísticamente similar al tratamiento T₁ (1 ‰ de Dithane M - 45).

A partir de los 90 días del trasplante el tratamiento T₄ (0.5 ‰ de Brestan 60 PM) logró alcanzar mayor altura llegando a tener una altura promedio de 110.85 cm a los 120 días del trasplante; se diferencia estadísticamente solo de los tratamientos T₃ (1 ‰ de Benlate) y T₅ (testigo sin tratamiento), quienes muestran una disminución de tamaño respecto a la registrada a los 105 días del trasplante en la que se puede observar una mayor altura. La superioridad presentada por el tratamiento T₄ (0.5 ‰ de Brestan 60 PM), pudiera deberse al amplio espectro de este fungicida y a la larga persistencia de acción en virtud de la estabilidad química a temperatura y humedad elevada, no teniendo ningún efecto inhibitor sobre el desarrollo (AGRIOS, 1991). Estas características de este fungicida permitieron que las plantas se desarrollen de mejor manera que las plantas de los otros tratamientos impidiendo que el patógeno intervenga en el quebrado de brotes y como resultado final estas plantas son las que lograron mayor altura.

A partir de los 120 días del trasplante se puede observar que hay una disminución del promedio de altura de las plantas de casi todos los tratamientos esto es debido al rompimiento del tallo y ramas de las plantas que fueron afectados por la enfermedad.

5.4 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas

En el Cuadro 16 se observa que hasta los 30 días del trasplante no existe respuesta alguna a la aplicación de los fungicidas ya que el tratamiento T₅ (testigo sin fungicida) alcanzó un promedio menor de incidencia de *Alternaria solani* en hojas con valores de 45.84 y 87.50%. A partir de los 45 días ya se puede observar una ligera respuesta de control de la enfermedad

con los tratamientos T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM), T₃ (1‰ de Benlate) y T₂ (1‰ de Bravo 500).

A los 60 días del trasplante el tratamiento T₃ (1‰ de Benlate) alcanzó el mayor promedio de incidencia de *Alternaria solani* con un valor de 52.20%, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos en estudio; acá tampoco se observa respuesta alguna de los fungicidas, ya que el tratamiento T₅ (testigo sin tratamiento) alcanzó el menor valor de incidencia con un valor de 23.99%.

Desde los 75 días del trasplante hacia delante se puede observar que el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) ocupa el último lugar con un promedio, resultado que nos permite aseverar que este tratamiento es el más recomendable para el control de *Alternaria solani* esto quizás se deba que debido a sus características físicas químicas son favorables para que actúe de manera más eficaz, evitando el avance de la enfermedad e impidiendo que el patógeno logre alterar el desarrollo fisiológico de las plantas, permitiendo de esta manera una mayor productividad con respecto al resto de los tratamientos tal como se puede observar en el Cuadro 10.

En la Figura 2 se puede apreciar que la incidencia de "alternariosis de la cocona" guarda estrecha relación con las condiciones climáticas mas que todo con la precipitación, es así que al bajar la intensidad de las precipitaciones en el mes de febrero respecto a enero, la incidencia en la enfermedad también sufre una merma, el cual comienza a aumentar en el mes de marzo hasta lograr una incidencia de 100% en el mes de mayo. Estos resultados nos permiten aseverar que la infección de las plantas tuvo su origen en el suelo y

fue ayudado por las condiciones climáticas favorables que se presentaron a partir del mes de enero con elevada precipitación, alta humedad relativa y temperaturas óptimas. Al haber una disminución de la precipitación en el mes de febrero la incidencia de la enfermedad también baja, lo que nos estaría indicando que las esporas del hongo fue dispersado en gran parte por el viento y comenzaron a infectar a un mayor número de hojas, la proliferación comienza a aumentar en el mes de mayo cuando se registra un aumento de la precipitación, hasta llegar a un 100% de incidencia en el mes de junio en todos los tratamientos a excepción del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM). Las esporas se diseminan sobre las plantas, germinan e infectan las hojas cuando éstas están húmedas. Las esporas pueden penetrar las hojas, tallos o frutos (RUEDA, 1995).

5.5 Incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos

En el Cuadro 18 se puede observar que en todas las evaluaciones el tratamiento T₄ (0.5 ‰ de Brestan 60 PM) es el que resultó ser más efectivo en el control de *Alternaria solani* en frutos, solo a 150 días del trasplante no se diferencia estadísticamente del tratamiento T₃ (1‰ de Benlate), T₁ (1‰ de Dithane M-45) y T₂ (1‰ de Bravo 500) y se diferencia estadísticamente del resto de tratamientos en estudio en el resto de evaluaciones. Este resultado nos permite aseverar que el fungicida empleado en el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) es el más eficaz en el control de *Alternaria solani*; esto quizás se deba al amplio espectro de este fungicida y a la larga persistencia de acción en virtud de la estabilidad química a temperatura y humedad elevada, no teniendo ningún efecto inhibitor sobre el desarrollo.

A partir de los 225 días se puede observar que todos los tratamientos a excepción del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) tienen un 100% de incidencia de *Alternaria solani*, este valor fue asignado para el procesamiento de datos ya que a partir de los 225 días las plantas de estos tratamientos ya habían muerto. Estos resultados nos estarían indicando que los fungicidas empleados en estos tratamientos no fueron lo suficiente eficaces para controlar el avance de la enfermedad permitiendo que en el transcurso del tiempo las plantas fueran muriéndose; también puede ser que debido a su composición química nos es el recomendable para combatir este patógeno el cual se pudiera deber a la existencia de una cierta reciprocidad entre el fungicida y el patógeno. La razón es que, si el compuesto es demasiado soluble en agua, puede penetrar solamente en la fase exterior hidrofílica de la barrera, en la parte proteica de la molécula; pero es probable que allí se detenga, frenado por la parte intermedia (grasa), del sándwich., entonces la solución consiste en diseñar un compuesto fungicida soluble en agua y grasas; si el compuesto puede disolverse en ambas partes de esta membrana tendremos un compuesto capaz de penetrar. Realmente no se conoce el equilibrio, éste varía de un compuesto a otro y de un hongo a otro (SARASOLA, 1975).

En la Figura 3 se puede apreciar que la presencia de la enfermedad aparece en el mes de marzo; la enfermedad comienza a incidir en los frutos a un mes de haberse iniciado la fructificación, siendo mayor la incidencia en aquellos tratamientos en las que se presentó la enfermedad con mayor incidencia en las hojas. Este resultado nos permite aseverar que la infección de

los frutos se dio desde las hojas ayudado por el agua de las precipitaciones y del viento; el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM), es el que muestra menor número de frutos infectados con *Alternaria solani*, resultado que nos permite asegurar que este sería el tratamiento más recomendable para el control de esta enfermedad en cocona.

VI. CONCLUSIONES

1. Con el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) se alcanzó el mayor rendimiento con un promedio de 22,215.28 kg/ha.
2. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de "alternariosis de la cocona" en hojas con un valor de 15.93 a 79.17%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100.00% de incidencia a los 225 días del trasplante.
3. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de "alternariosis de la cocona" en frutos con un valor de 0.0% a 4.95%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100.00% de incidencia a los 225 días del trasplante.

VII. RECOMENDACIONES

1. Recomendar la aplicación del tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) por haber resultado el mejor en el control de *Alternaria solani* en cocona.
2. Probar otros fungicidas para ver el efecto que tienen en el control de *Alternaria solani* en cocona y elevar las concentraciones de los fungicidas en estudio.
3. Realizar control químico de *Alternaria solani* en el cultivo de cocona en ecotipos de interés comercial.

VIII. RESUMEN

El trabajo presente trabajo experimental se realizó en dos fases, la fase laboratorio se realizó en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, y la fase de campo se realizó entre setiembre 2000 a agosto 2001, en los terrenos del Centro de Investigación y Producción Tulumayo anexo la Divisoria – Universidad Nacional Agraria de la Selva., ubicado a 26 km de la carretera Tingo María – Aucayacu, Distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco – Perú con la finalidad de determinar el fungicida en estudio de mayor efecto en el control de *Alternaria solani* y determinar la influencia del fungicida en estudio, en el rendimiento de cocona.

En la fase de laboratorio se estudiaron 7 tratamientos que consistieron en probar 6 fungicidas (Brestam 60 PM, Bravo 500, Antracol 70% PM, Benlate, Dithane M- 45 y Fitoraz 76% PM) en tres dosis el Brestam 60 PM y Benlate a 500, 1000 y 1500 ppm y el resto a 500, 1000 y 2500 ppm, todos estos comparados con un testigo. Para la fase de campo solo se tomaron en cuenta los fungicidas que dieron mejores resultados a *Alternaria solani* es así que se conformaron los siguientes tratamientos T₁ (1‰ de Dithane M - 45), T₂ (1‰ de Bravo 500), T₃ (1‰ de Benlate), T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) y T₅ (testigo sin fungicida).

Durante el periodo experimental (setiembre 2000–agosto 2001), se registró una temperatura media más alta (26.24 °C) en el mes de noviembre, y

la media más baja (23.95°C) en el mes de agosto, en cuanto a la precipitación se observaron variaciones teniendo en el mes de agosto una precipitación de 71.10 mm y 380.30 mm en el mes de enero del 2001, la humedad relativa menor (82.19) se presentó en el mes octubre del 2000 y el más alto (87.32) en febrero del 2001. Las características del suelo son textura franco arenoso, de reacción ácida, con nivel medio de materia orgánica y nivel medio de nitrógeno total, la disponibilidad de fósforo es medio, el potasio muestra una disponibilidad baja y una capacidad de intercambio catiónico de nivel bajo.

El diseño experimental fue el de bloques completamente al azar con 5 tratamientos y 4 bloques. Los parámetros evaluados fueron: diámetro de tallo, altura de planta, porcentaje de incidencia de *Alternaria solani* en hojas y en frutos y rendimiento del cultivo de cocona.

De los resultados y discusiones se llegó a las siguientes conclusiones: Con el tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) se alcanzó el mayor rendimiento con un promedio de 22,215.28 kg/ha. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de alternariosis de la cocona en hojas con un valor de 15.93% a 79.17%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100.00% de incidencia a los 225 días del transplante. El tratamiento T₄ (0.5‰ de Brestan 60 PM) alcanzó el menor promedio de incidencia de alternariosis de la cocona en frutos con un valor de 0.0% a 4.95%, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos en estudio quienes alcanzaron 100.00% de incidencia a los 225 días del transplante.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ADRIANZEN, R. R. 2001. Vademécum agrario EL Ingeniero. 3ra Ed. Ediprensa. Lima, Perú. 140 p.
2. AGRIOS, G. N. 1991. Manual de enfermedades de las plantas. Edit. Limusa S.A. México. 150 p.
3. BARRIGA, B. J. 1994. Plantas útiles de la amazonía peruana. Características, usos y posibilidades. CONCYTEC. Lima, Perú. p 98 - 100.
4. CABEZAS, H. O. 1999. Enfermedades de cocona y su control. Separata Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 6 p.
5. CALZADA, B. J. 1991. 143 frutales nativos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 336 p.
6. -----, 1980. Frutales nativos. UNA. La Molina. Lima, Perú. 336 p.
7. CARBAJAL, T. C. y BALCAZAR R, L. 2000. Manual del cultivo de cocona. IIAP. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
8. CHISTINE, T. W. 2001. Alternaria diseases of crucifers. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
9. DOMSCH, F. H; GAMS, W. y ANDERSON T. H. 1980. El compendio de hongos de la tierra. La Prensa Académica. Londres, Reino Unido.
10. FARR, F. D.; CORALD F. B.; G. P. CHAMURIS; AMY y ROSSMAN. 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. St., Paul. Minnesata 55121, USA. 1252 p.

11. FASABI, C. W. 1988. Estudio técnico para la elaboración de pulpa, néctar y jalea a partir de la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 94 p.
12. FLORES, S. P. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos 1 y 2da Ed. TCA. Lima, Perú. 367 p.
13. FRECH, E. R. y HERBER T, T. 1980. Métodos de investigación fitopatológica. Edit. IICA. San José, Costa Rica. 289 p.
14. GOMEZ, R. A. 1997. Comparativo de rendimiento de ocho cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.K) en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 83 p.
15. HERNÁNDEZ, G. T. 1997. Estudio de cuatro densidades de siembra en dos cultivos de cocona (*Solanum topiro* H.B.K) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 106 p.
16. INPA. s.d. Cultivo e uso do cobiu [en línea]; (<http://www.inpa.gov.br.Journals> 18 de octubre del 2001).
17. ----- 2001. Cocona [en línea]; (<http://www.inpa.prodar.org/>, Documento 18 de octubre del 2001).
18. IPMIG. 2000. *Alternaria rot* en el cítrico [en línea]; Universidad de California ([web: ipmig@ucdavis.edu](http://web.ipmig@ucdavis.edu). Documento 18 de octubre del 2001).
19. KUCHAREK. T. Cooperative extensión service. Institute of Food Agricultural Sciences [en línea]; (<http://www.nysaes.cornell.edu7end/hor.tcrops/Spanish/ebllight.>) Universidad la Florida. Revista 18 octubre 2001).

20. LA TORRE, B. 1999. Enfermedades de las plantas cultivadas. Editorial Alfaomega. Chile. 62 p.
21. PAULO, C. T; GALLI, F. y TOKESHI, H. 1965. Aportamentos dos cursos de fitomicetos e deuteromicetos. Universidade de Sao Paulo. Escuela Superior de Agricultura. Pp. 112.
22. RUBIO, C. M. y RESUSTA, A G., J. S.d. Infecciones oculares por el género *Alternaria* [en linea]; Hospital clínico Universidad de Zaragoza y Laboratorio de microbiología, Hospital San Jorge de Huesca.
23. RUEDA, A. y SHELTON M, A. 1995. Tizón temprano del tomate. CIFAD, Universidad de Cornell (aar4@ Cornell. edu. 18 octubre 2001).
24. SARASOLA, A. y ROCCA M, A. 1975. Fitopatología, curso moderno. Edit. Hemisferio Sur S.R.L. Buenos Aires, Argentina. Tomo 1. 364 p.
25. S.n. 1996. Cultivo nativo "la cocona". El Comercio. Lima, Perú. febrero 16. 2 año N° 29 P.
26. ----- . 1997. La información agronómica - *Alternaria* [en linea]; (<http://www.agr.gov.sk>) agricultura de Saskatchewan y Comida Manitoba.
27. VENTURA, M.N. 1995. Mapa ecológico del Perú. Guía explicativa. Instituto Nacional de Recursos Naturales. INRENA. 221 p.
28. VILLACHICA, H. 1991. Frutales y hortalizas promisorias de la amazonía. Edit. TCA. Lima, Perú. 367 p.

X. ANEXO

Cuadro 19. Rendimiento del cultivo de cocona en kg/parcela neta.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	3.05	14.96	6.00	3.35	27.36	6.84
T ₂	4.00	5.55	6.80	19.39	35.74	8.94
T ₃	0.00	1.50	4.14	2.72	8.36	2.09
T ₄	40.45	30.60	46.20	42.70	159.95	39.99
T ₅	0.20	0.28	6.41	2.60	9.49	2.37

Cuadro 20. Rendimiento del cultivo de cocona en kg/ha.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	1694.44	8311.11	3333.33	1861.11	15200.00	3800.00
T ₂	2222.22	3083.33	3777.78	10772.22	19855.56	4963.89
T ₃	0.00	833.33	2300.00	1511.11	4644.44	1161.11
T ₄	22472.22	17000.00	25666.67	23722.22	88861.11	22215.28
T ₅	111.11	155.56	3561.11	1444.44	5272.22	1318.06

Cuadro 21. Diámetro del tallo (mm) a 15 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	11.10	12.94	13.49	11.18	48.71	12.18
T ₂	13.23	11.29	10.78	10.81	46.11	11.53
T ₃	9.74	11.34	11.50	10.90	43.48	10.87
T ₄	11.56	12.82	12.41	11.27	48.06	12.02
T ₅	9.59	10.00	11.92	13.15	44.66	11.17

Cuadro 22. Diámetro del tallo (mm) a 30 días del trasplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	12.46	13.60	14.43	15.50	55.99	14.00
T ₂	12.34	14.26	14.15	14.51	55.26	13.82
T ₃	12.35	13.34	13.44	13.82	52.95	13.24
T ₄	11.40	13.40	13.18	13.65	51.63	12.91
T ₅	11.87	12.54	13.51	14.82	52.74	13.19

Cuadro 23. Diámetro del tallo (mm) a 45 días del trasplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	15.41	18.34	18.40	16.79	68.94	17.24
T ₂	14.75	14.75	16.51	18.51	64.52	16.13
T ₃	12.72	16.93	17.76	12.70	60.11	15.03
T ₄	11.50	14.04	18.82	16.82	61.18	15.30
T ₅	12.31	14.85	20.82	20.08	68.06	17.02

Cuadro 24. Diámetro del tallo (mm) a 60 días del trasplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	18.73	21.48	22.89	22.33	85.43	21.36
T ₂	17.90	20.67	17.92	22.22	78.71	19.68
T ₃	15.65	21.79	20.17	18.37	75.98	19.00
T ₄	15.30	16.75	23.00	20.26	75.31	18.83
T ₅	15.28	19.16	21.11	22.70	78.25	19.56

Cuadro 25. Diámetro del tallo a 75 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	19.76	24.99	26.35	29.59	100.69	25.17
T ₂	19.60	28.80	22.79	27.20	98.39	24.60
T ₃	17.70	25.31	23.90	19.61	86.52	21.63
T ₄	18.36	20.30	26.12	27.84	92.62	23.16
T ₅	19.69	19.63	27.84	27.09	94.25	23.56

Cuadro 26. Diámetro del tallo a 90 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	25.02	28.86	32.27	32.77	118.92	29.73
T ₂	27.35	29.15	26.45	33.99	116.94	29.24
T ₃	27.45	32.64	31.42	26.27	117.78	29.45
T ₄	24.34	31.42	31.68	35.93	123.37	30.84
T ₅	24.01	26.27	35.93	33.30	119.51	29.88

Cuadro 27. Diámetro del tallo a 105 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	30.68	36.38	39.61	37.08	143.75	35.94
T ₂	28.36	33.89	32.93	37.28	132.46	33.12
T ₃	27.13	41.28	35.85	33.76	138.02	34.51
T ₄	31.20	31.78	34.68	41.15	138.81	34.70
T ₅	29.04	30.97	31.80	36.80	128.61	32.15

Cuadro 28. Diámetro del tallo a 120 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	32.26	33.37	35.76	32.58	133.97	33.49
T ₂	33.74	35.47	35.45	39.08	143.74	35.94
T ₃	33.60	40.20	33.60	35.00	142.40	35.60
T ₄	35.69	30.16	38.04	41.35	145.24	36.31
T ₅	29.51	0.00	32.80	35.26	97.57	24.39

Cuadro 29. Altura de planta a 15 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	22.17	23.83	25.33	26.00	97.33	24.33
T ₂	25.67	23.50	24.83	25.00	99.00	24.75
T ₃	29.00	23.00	26.17	26.17	104.34	26.09
T ₄	30.50	29.33	28.83	22.50	111.16	27.79
T ₅	24.67	20.67	26.50	21.83	93.67	23.42

Cuadro 30. Altura de planta a 30 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	24.67	30.50	31.17	29.67	116.01	29.00
T ₂	22.67	28.00	24.00	29.33	104.00	26.00
T ₃	24.17	26.17	26.00	23.00	99.34	24.84
T ₄	26.33	26.50	31.83	23.33	107.99	27.00
T ₅	30.33	22.17	26.67	27.66	106.83	26.71

Cuadro 31. Altura de planta a 45 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	34.00	42.17	37.67	37.00	150.84	37.71
T ₂	31.83	35.83	38.67	34.67	141.00	35.25
T ₃	27.17	40.67	42.50	32.67	143.01	35.75
T ₄	23.67	33.17	38.00	32.33	127.17	31.79
T ₅	33.67	27.83	35.83	47.50	144.83	36.21

Cuadro 32. Altura de planta a 60 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	38.83	52.67	56.00	50.50	198.00	49.50
T ₂	37.00	39.17	40.83	44.67	161.67	40.42
T ₃	29.33	51.00	53.67	39.67	173.67	43.42
T ₄	24.17	37.33	63.33	44.33	169.16	42.29
T ₅	32.00	43.33	51.00	58.33	184.66	46.17

Cuadro 33. Altura de planta a 75 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	63.00	73.50	88.00	69.83	294.33	73.58
T ₂	53.67	63.12	66.67	75.50	258.96	64.74
T ₃	46.67	80.83	79.50	55.00	262.00	65.50
T ₄	42.83	57.33	93.83	76.60	270.59	67.65
T ₅	46.00	63.00	85.83	88.00	282.83	70.71

Cuadro 34. Altura de planta a 90 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	84.50	96.17	106.67	101.83	389.17	97.29
T ₂	77.83	88.50	91.17	72.67	330.17	82.54
T ₃	76.33	101.83	93.83	94.83	366.82	91.71
T ₄	78.60	91.33	109.67	110.80	390.40	97.60
T ₅	72.33	62.67	99.33	100.67	335.00	83.75

Cuadro 35. Altura de planta a 105 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	76.67	107.67	114.50	114.50	413.34	103.34
T ₂	89.25	101.33	103.67	115.83	410.08	102.52
T ₃	87.20	116.60	104.67	108.00	416.47	104.12
T ₄	90.50	108.50	124.50	122.50	446.00	111.50
T ₅	73.83	67.00	99.50	116.67	357.00	89.25

Cuadro 36. Altura de planta a 120 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	83.33	118.33	105.50	104.17	411.33	102.83
T ₂	82.00	103.17	118.17	110.67	414.01	103.50
T ₃	75.67	117.00	99.83	89.83	382.33	95.58
T ₄	99.33	117.40	112.83	113.83	443.39	110.85
T ₅	71.60	60.00	107.33	76.17	315.10	78.78

Cuadro 37. Rendimiento potencial de cocona (kg/ha).

Descripción	Tratamientos				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Comercial	3800.00	4963.89	1161.11	22216.28	1318.06
Enfermos	2611.11	4072.22	2944.44	1261.11	1238.89
Total	6411.11	9038.89	4105.55	23477.78	2555.56

Cuadro 38. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 15 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	66.67	66.67	50.00	50.00	233.34	58.34
T ₂	83.33	66.67	33.33	66.67	250.00	62.50
T ₃	66.67	83.33	33.33	33.33	216.66	54.17
T ₄	33.33	50.00	83.33	33.33	199.99	50.00
T ₅	0.00	66.67	50.00	66.67	183.34	45.84

Cuadro 39. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 30 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	66.67	366.67	91.67
T ₂	100.00	100.00	83.33	100.00	383.33	95.83
T ₃	66.67	83.33	83.33	83.33	316.66	79.17
T ₄	66.67	66.67	83.33	83.33	300.00	75.00
T ₅	83.33	83.33	83.33	100.00	349.99	87.50

Cuadro 40. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 45 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	83.33	100.00	100.00	100.00	383.33	95.83
T ₂	83.33	66.67	100.00	83.33	333.33	83.33
T ₃	50.00	100.00	66.67	83.33	300.00	75.00
T ₄	83.33	66.67	83.33	83.33	316.66	79.17
T ₅	83.33	83.33	83.33	100.00	349.99	87.50

Cuadro 41. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 60 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	56.46	22.22	24.58	26.67	129.93	32.48
T ₂	45.29	47.96	46.90	26.67	166.82	41.70
T ₃	52.91	54.71	57.64	42.83	208.09	52.02
T ₄	39.49	35.11	33.38	34.11	142.09	35.52
T ₅	31.33	23.70	22.91	18.01	95.95	23.99

Cuadro 42. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 75 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	23.63	14.40	36.04	22.78	96.85	24.21
T ₂	23.08	22.23	30.83	11.53	87.67	21.92
T ₃	22.02	21.68	27.69	23.41	94.79	23.70
T ₄	22.20	12.76	15.87	12.87	63.70	15.93
T ₅	29.12	37.56	30.77	33.60	131.05	32.76

Cuadro 43. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 90 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	58.93	19.50	35.00	82.52	195.96	48.99
T ₂	61.13	29.83	13.24	11.19	115.39	28.85
T ₃	67.04	53.35	32.89	20.45	173.73	43.43
T ₄	45.51	7.15	11.59	12.67	76.93	19.23
T ₅	81.13	83.93	38.02	75.68	278.76	69.69

Cuadro 44. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 105 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	86.18	62.35	59.18	87.60	295.32	73.83
T ₂	95.38	55.93	60.26	30.23	241.80	60.45
T ₃	71.99	84.37	64.32	47.53	268.21	67.05
T ₄	59.46	14.04	22.03	19.24	114.77	28.69
T ₅	87.50	10.00	55.54	87.33	240.38	60.09

Cuadro 45. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 120 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	49.35	39.48	37.26	42.51	168.61	42.15
T ₂	48.82	39.07	36.14	19.55	143.58	35.90
T ₃	56.62	44.08	41.45	34.29	176.43	44.11
T ₄	17.01	21.02	19.41	13.82	71.27	17.82
T ₅	71.49	49.25	33.96	47.57	202.28	50.57

CUADRO 46. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 135 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	60.00	44.31	46.76	46.76	197.83	49.46
T ₂	60.02	55.66	47.19	35.80	198.67	49.67
T ₃	59.68	47.53	56.25	39.77	203.23	50.81
T ₄	24.25	17.65	18.90	18.22	79.02	19.75
T ₅	60.51	100.00	28.08	49.86	238.44	59.61

Cuadro 47. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 150 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	38.49	25.11	50.00	29.58	143.18	35.80
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 48. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 165 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	61.02	58.85	53.53	62.49	235.89	58.97
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 49. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 180 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	61.26	65.45	68.09	65.10	259.90	64.97
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 50. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 195 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	40.81	51.84	55.50	51.43	199.58	49.89
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 51. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 210 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	10.79	35.96	33.43	32.23	112.41	28.10
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 52. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 225 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	34.89	35.16	55.45	54.20	179.70	44.92
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 53. Porcentaje de incidencia en hojas y ramas a 240 días del transplante.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	65.67	75.67	79.22	80.98	301.54	75.39
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 54. Porcentaje de incidencia en frutos en la primera evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	5.82	0.00	0.00	6.82	12.64	3.16
T ₂	10.96	0.00	0.00	0.00	10.96	2.74
T ₃	5.09	7.68	0.00	0.00	12.77	3.19
T ₄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₅	0.00	0.00	0.00	26.10	26.10	6.53

Cuadro 55. Porcentaje de incidencia en frutos en la segunda evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	11.55	6.31	17.72	5.82	41.39	10.35
T ₂	23.40	6.59	2.57	0.00	32.56	8.14
T ₃	37.45	13.45	15.26	6.60	72.76	18.19
T ₄	0.00	0.00	1.08	0.00	1.08	0.27
T ₅	50.38	0.00	3.96	21.46	75.80	18.95

Cuadro 56. Porcentaje de incidencia en frutos en la tercera evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	50.00	9.37	35.27	5.38	100.03	25.01
T ₂	0.00	21.13	17.04	1.98	40.15	10.04
T ₃	51.52	16.67	36.14	36.60	140.92	35.23
T ₄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₅	51.52	0.00	6.49	34.00	92.00	23.00

Cuadro 57. Porcentaje de incidencia en frutos en la cuarta evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	26.18	14.63	29.33	35.34	105.47	26.37
T ₂	14.05	26.56	10.53	6.54	57.67	14.42
T ₃	30.88	19.76	28.57	7.30	86.50	21.63
T ₄	0.86	0.00	0.00	0.88	1.74	0.43
T ₅	0.00	0.00	25.03	51.52	76.54	19.14

Cuadro 58. Porcentaje de incidencia en frutos en la quinta evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	13.20	0.43	100.00	213.63	53.41
T ₂	100.00	20.00	35.62	19.61	175.24	43.81
T ₃	100.00	100.00	100.00	1.20	301.20	75.30
T ₄	2.04	0.13	1.48	0.09	3.73	0.93
T ₅	100.00	100.00	22.62	100.00	322.62	80.65

Cuadro 59. Porcentaje de incidencia en frutos en la sexta evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	0.11	0.17	0.15	0.10	0.52	0.13
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 60. Porcentaje de incidencia en frutos en la séptima evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	2.37	0.00	12.78	4.63	19.79	4.95
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 61. Porcentaje de incidencia en frutos en la octava evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	0.13	1.00	0.24	0.30	1.67	0.42
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 62. Porcentaje de incidencia en frutos en la novena evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	1.76	0.00	11.66	0.00	13.42	3.35
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 63. Porcentaje de incidencia en frutos en la décima evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	1.46	0.00	31.55	6.01	39.01	9.75
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 64. Porcentaje de incidencia en frutos en la onceava evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	0.00	0.00	0.00	6.37	6.37	1.59
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 65. Porcentaje de incidencia en frutos en la doceava evaluación.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₂	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₃	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00
T ₄	0.00	0.00	4.25	0.00	4.25	1.06
T ₅	100.00	100.00	100.00	100.00	400.00	100.00

Cuadro 66. Número de frutos enfermos con *Alternaria solani*.

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	48	43	85	20	196	49.0
T ₂	94	65	124	105	388	97.0
T ₃	53	45	64	66	228	57.0
T ₄	53	14	24	29	120	30.0
T ₅	31	4	59	24	118	29.5

Cuadro 67. Peso de los frutos enfermos (kg/pn):

Tratamiento	I	II	III	IV	Suma	Promedio
T ₁	3.62	7.25	6.42	1.51	18.80	4.70
T ₂	7.10	4.91	9.36	7.93	29.30	7.33
T ₃	4.00	7.40	4.83	4.98	21.21	5.30
T ₄	4.00	1.06	1.81	2.19	9.06	2.27
T ₅	2.34	0.30	4.45	1.81	8.90	2.23

CUADRO 68. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de *Alternaria solani* en hojas a 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días del transplante. Datos transformados a Arc. Sen $\sqrt{\%}$

Clave	Incidencia de <i>Alternaria solani</i> (%) *									
	A 15 días	A 30 días	A 45 días	A 60 días	A 75 días	A 90 días	A 105 días	A 120 días	A 135 días	A 150 días
T ₂ (Bravo 500 1‰)	52.66 a	83.98 a	69.14 b	40.11 b	27.60 b	31.35 c	52.57 a	36.55 c	44.79 b	90.00 a
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	49.87 ab	81.18 ab	83.98 a	34.41 c	29.20 b	44.48 b	60.00 a	40.47 b	44.70 b	90.00 a
T ₃ (Benlate 1‰)	47.79 ab	71.93 bc	63.11 b	46.16 a	29.10 b	40.94 bc	55.42 a	41.58 b	45.46 b	90.00 a
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	45.36 ab	63.11 cd	63.91 b	36.57 bc	23.39 c	24.68 d	31.62 b	24.90 d	26.34 c	36.59 b
T ₅ (testigo)	38.62 b	60.32 d	71.93 b	29.22 d	34.89 a	57.28 a	51.27 a	45.39 a	54.50 a	90.00 a

Cuadro 69 Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la incidencia de *Alternaria solani* en frutos a 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240 y 255 días del transplante. Datos transformados a Arc. Sen $\sqrt{\%$

Clave	Incidencia de <i>Alternaria solani</i> (%)								
	A 150 días	A 165 días	A 180 días	A 195 días	A 210 días	A 225 días	A 240 días	A 255 días	
T ₅ (testigo)	7.68 a	24.28 a	24.07 b c	18.97 b	74.60 a	90.00 a	90.00 a	90.00 a	
T ₃ (Benlate 1‰)	7.28 a b	21.07 a b	36.04 a	27.03 a b	69.08 a b	90.00 a	90.00 a	90.00 a	
T ₁ (Dithane M-45 1‰)	7.27 a b	18.32 a b	28.17 a b	46.16 a	51.27 a b	90.00 a	90.00 a	90.00 a	
T ₂ (Bravo 500 1‰)	4.83 a b	13.26 b	14.96 c	21.70 a b	44.87 b	90.00 a	90.00 a	90.00 a	
T ₄ (Brestan 60 PM 0.5 ‰)	0.00 b	1.49 c	0.00 d	2.67 c	4.73 c	2.06 b	10.56 b	3.43 b	