

CONTROL BIOLOGICO DEL MARCHITAMIENTO DEL CLAVEL (Dianthus
caryophyllus) por Fusarium oxysporum forma dianthi EN
EL ALTIPLANO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

ABELARDO REGALADO SOTELO

"Las ideas y conclusiones expuestas
en la Tesis de Grado, son de respon-
sabilidad exclusiva de su autor".
Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

BENJAMIN SAÑUDO S., I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1983

DEDICO A : A MI A. VOLUNTAD S., I.A., M. Sc.

LA MEMORIA DE MI ABUELA

MIS PADRES

"Las ideas y conclusiones aportadas
en la Tesis de Grado, son de respon-
sabilidad exclusiva de su autor".

MIS HERMANOS

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de
Octubre 11 de 1966, emanado del Ho-
morable Consejo Directivo de la Uni-
versidad de Nariño.

Los campesinos de Nariño, a los que con ellos
sufren y especialmente a quienes luchan con -
ellos.

ABELARDO REGALADO SOTELO

DEDICO A :

LA MEMORIA DE MI ABUELA

MIS PADRES

MI ESPOSA

MIS HIJOS

MIS HERMANAS

MIS HERMANOS

GERMAN

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

Los campesinos de Nariño, a los que con ellos
sufren y especialmente a quienes luchan con -
ellos.

ABELARDO REGALADO SOTELO

AGRADECIMIENTO A:

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.
LUIS A. MOLINA V., I.A., M. Sc.
ARMANDO RAMOS ORDOÑEZ., I.A., Z.
GILBERTO BRAVO V., I.A.
OVIDIO ZUÑIGA R., I.A.
VICTOR MONTENEGRO G., I.A., M. Sc.
HERNANDO PEÑAFIEL B., I.A.
WALTER VALLEJO C., Lic.
NORBERTO PUMALPA C.
ALFONSO ARTEAGA L.
GLORIA B. DE REGALADO. Lic.

La facultad de Ciencias Agrícolas
de la Universidad de Nariño.

Todas aquellas personas que en una
u otra forma contribuyeron a la -
culminación del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Generalidades.	3
2.1.1 Sintomatología de la enfermedad	3
2.1.2 Distribución del hongo dentro del hospedero.	3
2.2 Efecto antibiótico de los microorganismos.	4
2.2.1 Estudios sobre el antagonismo - por <u>Trichoderma</u> spp.	4
2.2.2 Estudio sobre el antagonismo por <u>Streptomyces</u> sp.	7
III. MATERIALES Y METODOS.	12
3.1 Aislamiento y multiplicación de <u>Fusa</u> - <u>rium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u>	12
3.2 Purificación de microorganismos antagó- micos.	13
3.3 Prueba de antagonismo.	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	16
4.1 Efecto antagónico respecto al ataque	

	Pág.
de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> . .	16
4.1.1 A los cuatro meses del transplante.	16
4.1.2 A los siete meses del transplante.	25
4.1.3 A los diez meses del transplante.	33
4.2 Producción de flores.	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44
5.1 Conclusiones.	44
5.2 Recomendaciones.	46
VI. RESUMEN.	48
SUMMARY.	50
VII. BIBLIOGRAFIA.	52

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Principio de "amarillamiento" foliar en clavel variedad "Sacha" por ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u>	17
FIGURA 2. Flacidez y secamiento total de una planta de clavel variedad "Sacha" afectada por <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u>	18
FIGURA 3. Esqueje atacado por <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> en una planta de clavel aparentemente sana.	19
FIGURA 4. Parcela de clavel variedad "Sacha" con el antagonico T.12 de <u>Trichoderma</u> a los cuatro meses del transplante con flacidez inicial por el ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> . . .	24
FIGURA 5. Ataque interno de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> en una planta de clavel variedad "Sacha" protegido con la cepa T.1 de <u>Trichoderma</u>	31

TABLAS

	Pág.
TABLA I. Plantas de clavel variedad "Sacha" de cuatro meses de transplante no afectadas por <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> en base a 30 transplantadas mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.	20
TABLA II. Análisis de variancia para el número de plantas de clavel variedad "Sacha" de cuatro meses de transplante, sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. . .	21
TABLA III. Comparación de promedios de plantas sanas de clavel variedad "Sacha" de cuatro meses de transplante sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. PRUEBA DE TUKEY.	22
TABLA IV. Plantas de clavel variedad "Sacha" de -	

TABLA	IV.	siete meses de transplante no afectadas por <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> , en base a 30 transplantadas, mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. . . .	26
-------	-----	---	----

TABLA	V.	Análisis de variancia para el número de plantas de clavel variedad "Sacha" de siete meses de transplante, sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.	27
-------	----	--	----

TABLA	VI.	Comparación de los promedios de plantas de clavel variedad "Sacha" de siete meses de transplante, sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. PRUEBA DE TUKEY.	28
-------	-----	---	----

TABLA	VII.	Plantas de clavel variedad "Sacha" de diez meses de transplante, no afectadas por <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> , en base a 30 transplantadas mediante la incorporación al suelo de 15 mi -	
-------	------	--	--

	Pág.
TABLA VII. microorganismos antagónicos.	34
TABLA VIII. Análisis de variancia para el número de plantas de clavel variedad "Sacha" de cuatro meses de transplante, sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.	35
TABLA IX. Comparación de los promedios de plantas sanas de clavel variedad "Sacha" de diez meses de transplante, sin ataque de <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. PRUEBA DE TUKEY.	36
TABLA X. Efecto del antagonismo microbial sobre <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> en la producción de botones principales y flores de clavel variedad "Sacha", por parcela.	38
TABLA XI. Análisis de variancia para el número de botones principales y flores de -	

	Pág.
TABLA XI. clavel variedad "Sacha" por parcela, mediante el efecto antagónico de 15 microorganismos incorporados al suelo sobre <u>Fusarium oxysporum</u> forma - <u>dianthi</u>	39
TABLA XII. Comparación de los promedios de botones principales y flores de clavel - variedad "Sacha", mediante el efecto antagónico de 15 microorganismos, sobre <u>Fusarium oxysporum</u> forma <u>dianthi</u> .	40

CONTROL BIOLOGICO DEL MARCHITAMIENTO DEL CLAVEL (Dianthus
caryophyllus) por Fusarium oxysporum forma dianthi EN
EL ALTIPLANO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (,)

Por

ABELARDO REGALADO SOTELO

I. INTRODUCCION

En el altiplano de Pasto se ha incrementado el cultivo de flores a nivel comercial principalmente del clavel, - por disponer de variedades de excelente valor comercial, un clima apropiado y un mercado asegurado, especialmente en - las ciudades de Cali, Pasto e Ipiales, así ^{el Ecuador} como en el Norte del Ecuador y otros países. Es un cultivo que genera gran - cantidad de mano de obra, constituyéndose en la industria - agrícola que más genera empleo por unidad de superficie, ocupando aproximadamente 64 personas por hectárea, que en la - actualidad de acuerdo a la extensión corresponde a 57.000 - empleos directos, ya que todas las labores se realizan en - forma manual. Las personas dedicadas a su cultivo, han desa

(,) Tesis de Grado presentada como requisito parcial, para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamin Sañudo S. I.A.

rrollado un alto nivel técnico, en cuanto al manejo del cultivo, selección de la flor su transporte y mercadeo sin embargo, carecen de asistencia técnica para el control de plagas y enfermedades, factores limitantes de la producción.

Entre las enfermedades del clavel está el "amarilla - miento" causado por el hongo Fusarium oxysporum forma dianthi enfermedad que cada vez se torna más limitante.

Esta afección se ha constituido en un problema grave del cultivo a nivel regional y nacional, como lo indican Alvarez y Martínez (2), quienes afirman que de las 680 hectáreas de clavel existentes en la Sabana de Bogotá casi la totalidad se hallan afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi, sin que hasta el momento se cuenten con medidas de control cultural, por resistencia varietal ó químico, ya que los mismos autores señalan que al ensayar el efecto de 16 fungicidas *in vitro*, tales como: Plantvax, Mertect, Benlate, Saprool, Oxicob, Brassicol, Daconil, Difolatan, Brestan, Bla-S, Duter Dithane M-45, Ridomil, Kocide, Oxicob y Zineb, los resultados no fueron eficientes además, de inducir mayor formación de estructuras de resistencia (Clamidosporas). Por lo tanto se requiere de mayores conocimientos para poder disminuir y mantener la enfermedad a niveles bajos de infección.

El presente trabajo se realizó con el fin de estudiar la capacidad antagónica de 14 aislamientos del hongo Trichoderma spp y 1 de la especie Streptomyces sp. sobre Fusarium oxysporum forma dianthi, incorporándolos en suelo infestado con el patógeno.

rollado un alto nivel técnico, en cuanto al manejo del cultivo, selección de la flor su transporte y mercadeo sin embargo, carecen de asistencia técnica para el control de plagas y enfermedades, factores limitantes de la producción.

Entre las enfermedades del clavel está el "amarilla - niento" causado por el hongo Fusarium oxysporum forma dianthi enfermedad que cada vez se torna más limitante.

Esta afección se ha constituido en un problema grave del cultivo a nivel regional y nacional, como lo indican Alvarez y Martínez (2), quienes afirman que de las 680 hectáreas de clavel existentes en la Sabana de Bogotá casi la totalidad se hallan afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi, sin que hasta el momento se cuenten con medidas de control cultural, por resistencia varietal ó químico, ya que los mismos autores señalan que al ensayar el efecto de 16 fungicidas *in vitro*, tales como: Plantvax, Mertect, Benlate, Saprool, Oxicob, Brassicol, Daconil, Difolatan, Brestan, Bla-S, Duter Dithane M-45, Ridomil, Kocide, Oxicob y Zineb, los resultados no fueron eficientes además, de inducir mayor formación de estructuras de resistencia (Clamidosporas). Por lo tanto se requiere de mayores conocimientos para poder disminuir y mantener la enfermedad a niveles bajos de infección.

El presente trabajo se realizó con el fin de estudiar la capacidad antagónica de 14 aislamientos del hongo Trichoderma spp y 1 de la especie Streptomyces sp. sobre Fusarium oxysporum forma dianthi, incorporándolos en suelo infestado con el patógeno.

el hongo puede invadir algunos esquejes.

2.2 Efecto antibiótico de los microorganismos.

Los fenómenos de competencia entre los organismos vivos y el efecto antibiótico que éstos realizan en condiciones artificiales, determinan efectos líticos, inhibidores o letales y selectivos sobre otros organismos vivos. Los antibióticos pueden tener carácter ácido, enzimático, o básico y deben cumplir las siguientes características:

- a.- Origen celular.
- b.- Propiedades inhibidoras, líticas o letales y/o ambas a la vez.
- c.- Actividad más o menos selectiva.
- d.- Actuación a diluciones elevadas (7).

Krassilnikov, citado por Cercos (7), opina que las plantas adquieren resistencia a las infecciones, absorbiendo las sustancias antibióticas del suelo producidas por microorganismos antagónicos. A su vez Cercos (7), menciona que los microorganismos antagónicos productores de antibióticos son heterótrofos y que pueden desarrollarse a expensas de una fuente orgánica de carbono.

2.2.1 Estudios sobre el antagonismo por Trichoderma spp.

Cercos (7), anota que desde el año 1.932 se han estudiado las propiedades antibióticas del hongo Trichoderma sp. sobre microorganismos fitopatógenos, cuando a partir de un aislamiento, inicialmente identificado como Gliocladium fimbriatum, se biosintetizaron los antibióticos: Gliotoxina, Aurantio, Gliocladina, Rubrogliocina y Glioroseina.

Waksman (29) afirma que el hongo Trichoderma lignorum se ha reportado como antagónico de Rhizoctonia sp, Phytophthora sp y Pythium sp. Kudryautseva (24) menciona que Trichoderma lignorum inoculado en suelo bajo cobertura, estimula el crecimiento de las plantas de pepino, disminuyendo las enfermedades causadas por hongos que habitan el suelo.

Para Subrahmanian, citado por Cercos (7) Trichoderma lignorum es activo en la inhibición de Fusarium vasinfectum causante del "marchitamiento" del algodón.

Domanski (12) y Ponomareva (27) demostraron que la especie Trichoderma viride es antagónica de los hongos Fomes annosus y Ophiobolus graminis. A su vez, Albornoz, Molina y Cujar (1) como también Morquer y Touvet (25), menciona que el antagonismo es efectivo contra Armillaria mellea. Así mismo Dubos y Ricard (16), aseguran que dicho organismo es efectivo en el tratamiento de árboles de duraznero contra el plateado de las hojas causado por Stereum purpureum.

Ferrera (17), afirma que Trichoderma viride, como factor de control biológico es especialmente activo contra Rhizoctonia endophytica y Macrophomina phaseoli.

Dubos y Guillaumin (15) afirman que Trichoderma viride es un buen medio de lucha, como antagonico contra la podredumbre producida por Armillariella mellea ya que este destruye el micelio del hongo patógeno y actúa sobre la iniciación de los rizomorfos, aunque no sobre su crecimiento cuando ya están formados.

Oliver (26), afirma que es posible combatir el Verticillium dahliae del champiñón, mediante la incorporación al suelo de Trichoderma viride, sin previa desinfección del suelo. El mismo autor recomienda la utilización de un preparado comercial de Trichoderma viride, para uno o varios tratamientos según que el cultivo de champiñones sea "lento o forzado". Dubos (14) indica que se ha comenzado a formular un producto biológico a base de Trichoderma viride, contra Botrytis sp. y otras enfermedades radiculares, cuyos efectos pueden ser similares a los tratamientos químicos.

Harman, Chet y Baker (20), indican que la protección de semillas de arveja o rabanito en conidias de Trichoderma hamatum permiten la germinación en suelos contaminados con Pythium sp y Rhizoctonia solani.

Según Kirik y Steblyuk (23), la especie Trichoderma koningii causa inhibición apreciable a Fusarium oxysporum forma dianthi y Fusarium culmorum aunque no afecta en forma notoria a Rhizoctonia solani.

Dorozhkin, Kustova y Nitievskaya (13), encontraron que Trichoderma sp. y Streptomyces aureofaciens inhiben - efectivamente a Alternaria sp. y reducen la afección vascular causada por Xanthomonas campestris.

Hunt, Parmeter y Cobb (21), afirman que Trichoderma sp. es un antagónico activo de Fomes annosus. Kallio (22) menciona que Peniophora gigantea inhibe la infección de Fomes annosus más que Trichoderma viride, pero ambos son efectivos contra Fomes pinicola.

Arango (3), al estudiar la capacidad antagónica de 18 aislamientos de Trichoderma sp. en un cultivo de frijol Mor tiño, encontró que 3 de ellos ejercieron antagonismo efectivo sobre Fusarium oxysporum forma phaseoli.

2.2.2 Estudio sobre el antagonismo por Streptomyces sp.

De acuerdo a Waksman, Shatz y Reynolds citados por Cercos (7), la acción de sustancias antibióticas por los actinomicetos son las siguientes:

- a. Ciertos cultivos de actinomicetos son muy activos sobre hongos y poseen efectos limitados sobre bac

terias.

b.- Ciertos cultivos son principalmente activos sobre otros actinomicetos con efecto limitado sobre bacterias.

c.- Muchos actinomicetos son activos sobre bacterias gram negativas o contra ambas a la vez, con algunas variaciones. La producción de antibióticos por parte de los actinomicetos como de otros grupos de microorganismos, está sujeto a los siguientes factores:

a.- Género, especie o cepa.

b.- Medio de cultivo.

c.- Condiciones de cultivo.

Gasparini, citado por Cercos (7), observó en 1.890 que un microorganismo identificado por él como Streptothrix foersteri, crecía sobre cultivos de hongos y bacterias, causando su muerte y la lisis de sus paredes celulares. Más tarde Smith citado por el mismo autor, en 1.917 confirmó que los actinomicetos del suelo eran capaces de realizar fenómenos de antagonismo, inhibiendo el desarrollo de otros microorganismos.

Cercos (7), anota que de acuerdo a estudios realizados en diversas partes del mundo, el género Streptomyces ocupa el primer lugar entre los actinomicetos activos, biosintetizando aproximadamente el 91% de aquellos antibióticos importantes

producidos por los actinomicetos.

Bulla (6), afirma que el actinomiceto Streptomyces proe
cox es antagónico de Streptomyces scabies.

Según Tims, citado por Cercos (7), actinomicetos aisla
dos de suelos con plantaciones de caña de azúcar actúan bien
in vitro, sobre Pythium. Meredith y Semeniuk, citados por el
mismo autor anotan que las plantas de maíz crecidas en pre -
sencia de Pythium graminícola, en suelos tratados con un an
tibiótico proveniente de un Streptomyces, se desarrollaron me
jor y sus raíces fueron más largas que aquellas desarrolla -
das en suelos no tratados.

Costa, Margheritis y Marcico (9), indican que la ANTI-
MICINA extraída de Streptomyces spp. fueron usadas en el con
trol de Venturia inaequalis, Colletotrichum circinans, Ascochi
ta pisi y algunas especies de Fusarium, así mismo Streptomy-
ces griseo-chromogenes controla efectivamente a Piricularia
oryzae, Altelnaria spp. y Gloesporim spp.

Chambers y Millington (10) anotan que la adición al sue
lo de los antagónicos Bacillus subtilis y Streptomyces griseus
en un cultivo de papa redujeron significativamente la pobla -
ción de Fusarium oxysporum e incrementaron la producción.

Dekker y Miller, citados por Costa, Margheritis y Mar-

cico (9), afirman que la ciclo-heximida extraída de Streptomyces griseus, conocida con el nombre de "actidione", presenta un alto rango de toxicidad para levaduras, hongos filamentosos, algas, protozoarios y plantas superiores.

Askarova y Khodzhibaeva (4), determinaron que un aislamiento de actinomiceto fué capaz de inhibir a Fusarium oxysporum forma dianthi, a Verticillium dahliae y a Rhizoctonia solani.

Sakurai y Shimada (28), encontraron que un aislamiento de Streptomyces sp. produjo 2 fracciones de actinomicyn-C, - ambas, especialmente la primera fue activa contra Pythium aphanidermatum en frijol y la segunda controló efectivamente a Xanthomonas citri en cítricos.

Furuta (18), determinó que las características biológicas de un antibiótico producido por Streptomyces hygroscopicus es particularmente efectivo contra la enfermedad del arroz - Corticium sasakii y otras enfermedades producidas por los miembros de la Familia Corticiaceae.

Chaudhary (11), establece que de 10 hongos y 3 actinomicetos aislados de 2 especies de sorgo, Streptomyces collinus mostró antagonismo a los miembros de la microflora. Así mismo Baker (5), ha correlacionado la habilidad lítica cualitativa y cuantitativamente con la producción de antibióti -

cos del Streptomyces que ocasiona la muerte a otros microorganismos por inanición.

Baker (5), anota que ha sido reportada la producción de antibióticos por Streptomyces sp. en el suelo y la rizósfera del maíz que causaron malformaciones a Helminthosporium sp. a su vez, Waksman y Lechevalier citados por Cercos (7), mencionan que Streptomyces griseus biosintetiza estreptomicina, actidiona, estreptocina, rodomicetina y otros. Cohen y Perl (8), afirman que la estreptomicina inhibe la infección de Phytophthora infestans in vitro inoculada antes de 24 horas.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas entre Octubre de 1.981 y Noviembre de 1.982, bajo los siguientes criterios

3.1 Aislamiento y multiplicación de Fusarium oxysporum forma dianthi.

En la vereda de Briceño Municipio de Pasto, localizada a 2.550 msnm se recolectaron plantas de clavel enfermas de un cultivo severamente afectado por Fusarium oxysporum forma dianthi. El material se llevó al laboratorio de microbiología de la Universidad de Nariño, para el aislamiento, purificación, identificación y multiplicación del agente causal.

Para el aislamiento se cortaron pequeños trozos de tejido radical con necrosis vascular, tomando parte sana y parte muerta, los cuales se desinfestaron en hipoclorito de sodio al 5% durante 3 minutos, sembrándolos en cajas - Petri con PDA acidificado con ácido láctico del 25%.

Las colonias aparecidas se repicaron en tubos de ensayo con PDA inclinado y posteriormente se hicieron placas para la identificación del hongo de acuerdo con los criterios de Snyder y Hansen, citados por Gonzales y Rosero (19). Posteriormente el patógeno se mul--

tiplicó colocando un pequeño disco de PDA con crecimiento fungoso en Erlenmeyers con granos de trigo humedecidos y esterilizados.

3.2 Purificación de microorganismos antagónicos.

De la colección de cepas del laboratorio de microbiología se seleccionaron 14 aislamientos diferentes del hongo Trichoderma spp. y 1 del actinomiceto Streptomyces sp. Estas colonias fueron repicadas en cajas Petri con PDA y - cuando se vió el desarrollo característico se multiplicaron en el mismo medio de cultivo.

3.3 Prueba de antagonismo.

En los terrenos de Torobajo, Universidad de Nariño, a 2.560 msnm, se preparó un lote de 23.30 x 8.00 m, en el - cual se trazaron 51 parcelas de 0.90. x 2.00 m levantados 0.15 m con calles de 0.50 m y distribuidos en 3 bloques, cada uno con 17 parcelas. Esto sirvió para hacer una distribución de 17 tratamientos bajo un diseño de bloques al azar con - tres replicaciones.

Los tratamientos correspondieron a la incorporación de los aislamientos del hongo Trichoderma spp. denominados T.22, T.24, T.15A, T.23, T.1, T.4AB, T.5C, T.5AB, T.6B, T.17A, T.25, T 10B, T.20, T.12 y el aislamiento A.3 de Streptomyces sp.

en las parcelas infestadas con Fusarium oxysporum forma dianthi, en comparación con un Testigo inoculado con el patógeno y un Testigo no inoculado.

En cada parcela, se hicieron 30 huecos de 0.05 m de profundidad y 0.03 m de diámetro, separados cada 0.20 m y distribuido en 3 surcos a 0.30 m. En cada hueco se agregó una suspensión de esporas y trigo contaminado con Fusarium oxysporum forma dianthi en agua destilada, procurando empapar toda la superficie interna.

Posteriormente se adicionó una suspensión de 4×10^6 esporas de cada cepa de Trichoderma sp. y de 8×10^6 del actinomiceto, en las parcelas correspondientes. Inmediatamente se transplantó un esqueje de clavel variedad Sacha, previo enraizamiento en camas con carbón vegetal molido. Después de 10 días del transplante total se remplazaron los esquejes muertos.

A los cuatro, siete y diez meses del transplante se evaluaron las plantas vivas de cada parcela y de aquellas con posibles síntomas de "amarillamiento" se hicieron exámenes radicales, efectuando aislamientos en PDA acidificado, con el objeto de comprobar la presencia del hongo Fusarium oxysporum forma dianthi. Los datos obtenidos se interpretaron estadísticamente mediante análisis de variancia y pruebas de significación.

Así mismo, se recolectaron botones principales y flores, hasta dos veces por semana, a fin de determinar la producción de órganos florales por parcela; estos rendimientos se interpretaron estadísticamente, mediante el análisis de variancia y prueba de significación.

Durante el ensayo se hicieron deshierbas manuales periódicas, poda de botones laterales y extracción de esquejes, además del control de insectos plagas como áfidos, defoliadores y gusanos de los botones, con aplicaciones de Basudín en dosis de 1 cc por litro de agua. El control del anillo de fuego (Heterosporium echinulatum), fué realizado con Manzate D en dosis de 3 gramos por litro de agua.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Efecto antagónico respecto al ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi.

4.1.1 A los cuatro meses del transplante.

En esta época comenzó a manifestarse la enfermedad a través de "amarillamiento y flacidez" de las hojas iniciando en las bajeras hasta abarcar toda la planta (Figuras 1 y 2). La zona radical fué destruída, pero antes con frecuencia, se observó una necrosis café rojiza de los haces vasculares, de donde fué posible aislar al hongo Fusarium oxysporum forma dianthi. También la enfermedad - puede presentarse afectando un lado de la planta o un solo esqueje bajero, pero siempre termina por afectar todo el vegetal (Fig 3).

En la Tabla I, aparece la relación de plantas aparentemente sanas de 30 que se transplantaron por parcela, con diferencias altamente significativas de acuerdo al análisis de variancia Tabla II.

Al realizar la comparación de los promedios de plantas vivas entre tratamientos, de acuerdo a la prueba de Tukey, se obtuvieron los resultados consignados en la Tabla III, donde los aislamientos de Trichoderma sp. denominados T.24, T.6B, T.10B, T.17A y T.15A ya comenzaron a mostrar escasa capacidad-



Figura 1. Principio de "amarillamiento" foliar en clavel variedad "Sacha" por ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi.

Foto: Autor



Figura 2. Flacidez y secamiento total de una planta de clavel variedad "Sacha" afectada por Fusarium oxysporum forma dianthi.

Foto; Autor



Figura 3. Esqueje atacado por Fusarium oxysporum forma dianthi em uma planta de clavel aparentemente sana.

Foto: G. Regalado

T A B L A I

Plantas de clavel variedad Sacha de cuatro meses de transplante no afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi en base a treinta transplantes, mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.

T R A T A M I E N T O S

Replica ciones	T.Ni	T.i	A.3	T.1	T.4AB	T.5AB	T.5C	T.6B	T.10B	T.12	T.15A	T.17A	T.20	T.22	T.23	T.24	T.25	(Totales)
I	29	26	28	29	26	27	28	26	25	26	24	24	27	28	29	27	28	457
II	30	24	27	28	27	27	27	25	27	28	23	25	28	29	30	25	27	457
III	29	24	28	29	28	28	27	25	24	28	24	25	27	27	28	25	27	453
Totales.	88	74	83	86	81	82	82	76	76	82	71	74	82	84	87	77	82	1367 ✓
$\bar{X}$	29.33	24.66	27.66	28.66	27	27.33	27.33	25.33	25.33	27.33	23.33	24.66	27.33	28	29	25.66	27.33	

TABLA II.

Análisis de variancia para el número de plantas de clavel variedad Sacha de cuatro meses de transplante, sin ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagonicos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	5 %	F.Tab.	1 %
Bloques	2	0.62823	0.3141	0.406 ^{NS}	3.30		5.34
Tratamientos	16	128.70	8.04	10.41 ⁺⁺	1.97		2.62
Error	32	24.71	0.772				
Total	50	154.04					

++: DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

NS: DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

T A B L A III

Comparación de promedios de plantas sanas de clavel variedad Sacha, de cuatro meses de transplantadas, sin ataque forma dianthi mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagonicos. PRUEBA DE TUKEY.

Promedios	T.N1	T.23	T.1	T.22	A.3	T.5AB	T.5C	T.12	T.20	T.25	T.4AB	T.24
Plantas Sanas	29.33	29	28.66	28	27.66	27.33	27.33	27.33	27.33	27.33	27	25.66
T.15A - 23.66	5.67**	5.34**	5**	4.34**	4**	3.67**	3.67**	3.67**	3.67**	3.67**	3.34**	2 ^{NS}
T.17A - 24.66	4.67**	4.34**	4**	3.34**	3*	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.34 ^{NS}	1 ^{NS}
T.1 - 24.66	4.67**	4.34**	4**	3.34**	3*	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2.34 ^{NS}	1 ^{NS}
T.10B - 25.33	4**	3.67**	3.33**	2.67 ^{NS}	2.33 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}
T.6B - 25.33	4**	3.67**	3.33**	2.67 ^{NS}	2.33 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}
T.24 - 25.66	3.67**	3.34**	3*	2.34 ^{NS}	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.34 ^{NS}	0
T.4AB - 27	2.33 ^{NS}	2 ^{NS}	1.66 ^{NS}	1 ^{NS}	0.66 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	
T.25 - 27.33	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	0	0	0	0		
T.20 - 27.33	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	0	0	0			
T.12 - 27.33	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	0	0				
T.5C - 27.33	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	0					
T.5AB - 27.33	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0						
A.3 - 27.66	1.67 ^{NS}	1.34 ^{NS}	1 ^{NS}	0.34 ^{NS}	0							
T.22 - 28	1.33 ^{NS}	1 ^{NS}	0.66 ^{NS}	0								
T.1 - 28.66	0.67 ^{NS}	0.34 ^{NS}	0									
T.23 - 29	0.33 ^{NS}	0										
T.N1 - 29.33	0											

Compared
Compared
** : Difer
* : Difer
NS : Difer

antagónica, debido a los promedios de plantas de clavel vivas de 25.66, 25.33, 25.33, 24.66 y 23.66 fueron similares a 24.66 del Testigo inoculado con el patógeno sin diferencias significativas.

El hecho anterior permite suponer la existencia de especificidad en el antagonismo de las diferentes cepas de Trichoderma sp. sobre el patógeno. Esto se comprueba en los aislamientos: T.23, T.1, T.22, T.5AB, T.5C, T.12, T.20, T.25 y T.4AB con 29, 28.66, 28, 27.33, 27.33, 27.33, 27.33, 27.33 y 27 plantas vivas respectivamente, comportándose estadísticamente similar al Testigo no inoculado con 29.33 plantas vivas y al actinomiceto A.3 con 27.66 plantas aparentemente sanas (Fig 4), sin diferencias significativas, pero todos ellos con diferencias altamente significativas con respecto al aislamiento de Trichoderma sp. descrito con la cepa T.15A.

Además, el aislamiento T.23 se comportó de manera idéntica al Testigo no inoculado al superar de manera altamente significativa la capacidad antagónica de T.17A, T.10B, T.6B y T.24 y al número de plantas vivas en el Testigo inoculado. El mismo efecto ocurrió en la cepa T.1, con la diferencia - que solo tuvo mayor número de plantas vivas que T.24 con diferencias significativas.

Los aislamientos T.22 de Trichoderma sp. y A.3 de Streptomyces superaron en plantas vivas a T.17A y al Testigo -



Figura 4. Parcela de clavel variedad "Sacha" con el antagonístico T.12 de Trichoderma a los cuatro meses - del transplante, con flacidez inicial por el ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi

Foto: G. Regalado

inoculado. T.22 con diferencias altamente significativas, -
mientras que A.3, con diferencias significativas.

La efectividad inicial de los aislamientos T.23 y T.1 se debe a que tienen principios antibióticos específicos - contra la especie de Fusarium, patógeno del clavel, causando lisis celular, para realizar una posterior invasión del micelio. Este caso se comprobó a nivel de cajas Petri, donde dichos aislamientos, mostraron una rápida capacidad de invasión sobre el crecimiento de Fusarium oxysporum forma dianthi, después de inhibir su desarrollo a distancia.

4.1.2. A los siete meses del trasplante.

En esta época la incidencia del "amarillamiento" del clavel fué mayor del 75% como puede observarse en el Testigo inoculado; también es notable que algunos aislamientos de Trichoderma especialmente, T.1 y T.23 siguen conservando su capacidad antagónica sobre el patógeno Tabla IV.

Al efectuarse el análisis de variancia, cuyos resultados aparecen en la Tabla V, se obtuvieron diferencias altamente significativas entre tratamientos.

En la Tabla VI, se comparan los promedios de plantas de clavel en base a 30 transplantadas, observándose por una parte que en el Testigo inoculado se obtuvo el menor número de plan

T A B L A IV

Plantas de clavel variedad Sacha de siete meses de transplante no afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi en base a treinta transplantadas, mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.

TRATAMIENTOS

Replica ciones	T.Ni	T.i	A.3	T.1	T.4AB	T.5AB	T.5C	T.6B	T.10B	T.12	T.15A	T.17A	T.20	T.22	T.23	T.24	T.25	(Totales)
I	24	8	14	24	15	15	10	19	12	12	14	15	11	11	24	20	20	268
II	26	10	11	20	10	16	7	16	14	11	17	14	15	11	23	17	14	252
III	23	8	9	18	12	12	13	14	12	17	13	19	14	9	20	14	19	246
Totales.	73	26	34	62	37	43	30	49	38	40	44	48	40	31	67	51	53	766
$\bar{X}$	24.33	8.66	11.33	20.66	12.33	14.33	10	16.33	12.66	13.33	14.66	16	13.33	10.33	22.33	17	17.66	

TABLA V

Análisis de variación para el número de plantas de clavel variedad Sacha de siete meses de trasplante, sin ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi- mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagonistas.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	5 %	F.Tab.	1 %
Bloques	2	15.22	7.61	1.35	3.30	NS	5.34
Tratamientos	16	917.65	57.35	10.78	1.97	++	2.62
Error	32	180.12	5.62				
Total	50	1112.99					

++: DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

NS: DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

T A B L A VI

Comparación de los promedios de plantas de clavel variedad Sacha de siete meses de transplantadas, sin ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos. PRUEBA DE TUKEY.

Promedios	T.Ni	T.23	T.1	T.25	T.24	T.6B	T.17A	T.15A	T.5AB	T.12	T.20	T.10B	T.4AB	A.3	T.22	T.5C	T.1
Plantas sanas	24.33	22.33	20.66	17.66	17	16.33	16	14.66	14.33	13.33	13.33	12.66	12.33	11.33	10.33	10	8.66
T.1 - 8.66	15.67**	13.67**	12**	9**	8.34*	7.67*	7.34*	6 ^{NS}	5.67 ^{NS}	4.67 ^{NS}	4.67 ^{NS}	4 ^{NS}	3.67 ^{NS}	2.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.34 ^{NS}	0
T.5C - 10	14.33**	12.33**	10.66**	7.66**	7 ^{NS}	6.33 ^{NS}	6 ^{NS}	4.66 ^{NS}	4.33 ^{NS}	3.33 ^{NS}	3.33 ^{NS}	2.66 ^{NS}	2.33 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0	
T.22 - 10.33	14**	12**	10.63**	7.33*	6.67 ^{NS}	6 ^{NS}	5.67 ^{NS}	4.33 ^{NS}	4 ^{NS}	3 ^{NS}	3 ^{NS}	2.33 ^{NS}	2 ^{NS}	1 ^{NS}	0		
A.3 - 11.33	13**	11**	9.33**	6.33 ^{NS}	5.67 ^{NS}	5 ^{NS}	4.67 ^{NS}	3.33 ^{NS}	3 ^{NS}	2 ^{NS}	2 ^{NS}	1.33 ^{NS}	1 ^{NS}	0			
T.4AB - 12.33	12**	10**	8.33*	5.33 ^{NS}	4.67 ^{NS}	4 ^{NS}	3.67 ^{NS}	2.33 ^{NS}	2 ^{NS}	1 ^{NS}	1 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0				
T.10B - 12.66	11.67**	9.67**	8*	5 ^{NS}	4.34 ^{NS}	3.67 ^{NS}	3.34 ^{NS}	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0					
T.20 - 13.33	11**	9**	7.33*	4.33 ^{NS}	3.67 ^{NS}	3 ^{NS}	2.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	1 ^{NS}	0	0						
T.12 - 13.33	11**	9**	7.33*	4.33 ^{NS}	3.67 ^{NS}	3 ^{NS}	2.67 ^{NS}	1.33 ^{NS}	1 ^{NS}	0							
T.5AB - 14.33	10**	8*	6.33 ^{NS}	3.33 ^{NS}	2.67 ^{NS}	2 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0								
T.15A - 14.66	9.67**	7.67*	6 ^{NS}	3 ^{NS}	2.34 ^{NS}	1.67 ^{NS}	1.34 ^{NS}	0									
T.17A - 16	8.33*	6.33 ^{NS}	4.66 ^{NS}	1.66 ^{NS}	1 ^{NS}	0.33 ^{NS}	0										
T.6B - 16.33	8*	6 ^{NS}	4.33 ^{NS}	1.33 ^{NS}	0.67 ^{NS}	0											
T.24 - 17	7.33*	5.33 ^{NS}	3.66 ^{NS}	0.66 ^{NS}	0												
T.25 - 17.66	6.67 ^{NS}	4.67 ^{NS}	3 ^{NS}	0													
T.1 - 20.66	3.67 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0														
T.23 - 22.33	2 ^{NS}	0															
T.Ni - 24.33	0																

Comparador TUKEY 5% = 7.25

Comparador TUKEY 1% = 8.29

** : Diferencias altamente significativas

* : Diferencias significativas

NS : Diferencias no significativas

tas vivas que fué de 8.66, el cual no mostró diferencias significativas con los aislamientos T.15A con 14.66, T.5AB con 14.33, T.12 con 13.33, T.20 con 13.33, T.10B con 12.66, T.4AB con 12.33, A.3 con 11.33, T.22 con 10.33 y T.5C con 10 plantas vivas, tratamientos que tampoco difirieron entre sí.

Como hechos importantes observados en esta época, con respecto a los resultados obtenidos a los cuatro meses, cabe destacar a algunos aislamientos como T.22, A.3, T.5C, T.4AB, T.20, T.12 y T.5AB que disminuyeron su capacidad antagónica debido posiblemente a que el incremento de inóculo del patógeno superó los principios antagónicos desarrollados inicialmente ó que estos no mostraron estabilidad en condiciones naturales del suelo donde se realizó la investigación.

Por otra parte, el número de plantas en el Testigo no inoculado de 24.33 fué superior al obtenido con el Testigo inoculado y al permitido por los aislamientos: T.5C, T.22, A.3, T.4AB, T.10B, T.20, T.12, T.5AB y T.15A de manera altamente significativa y al de los aislamientos T.17A, T.6B y T.24 en forma significativa. Sin embargo no existieron diferencias significativas con respecto a los tratamientos-- T.25, T.1 y T.23 con 17.66, 20.66 y 22.33 plantas respectivamente.

Cabe destacar que hasta esta época se sigue conservando la efectividad de los aislamientos T.23 y T.1 además de incrementarse la de T.25, lo cual hace suponer que existió un efecto parasitario inicial que permitió a las cepas antagó-

nicas desarrollarse sobre el micelio del patógeno, con lo que su capacidad de invasión del sustrato fué cada vez mayor, produciendo además algunos "compuestos" antibióticos producto de su actividad metabólica, muchos de los cuales pudieron ser tóxicos para el patógeno. Sin embargo la protección no fué total (Fig 5)

El aislamiento T. 23 de mayor capacidad antagónica permitió un número de plantas vivas de ²²22/²³73 con diferencias altamente significativas a los obtenidos con el Testigo inoculado y con los aislamientos: T.5C., T.22, A.3, T.4AB, T.10B, T.20 y T.12, significativamente respecto a los aislamientos T.5AB y T.15A pero no se diferenció respecto a los tratamientos T. 17A, T.6B, T.24, T.25 y T.1 con los cuales podría relacionarse en su mayor capacidad de adaptación a las condiciones del suelo, produciendo una mejor colonización del sustrato, debido posiblemente a su mayor capacidad saprofítica.

El anterior planteamiento podría aplicarse también al aislamiento T.1, con diferencias estadísticas respecto al Testigo inoculado y a los aislamientos T.5C, T.22, A.3, T. 4AB, T.10B, T.20 y T.12. La efectividad del antagonismo se disminuyó para el aislamiento T.25 que tan solo mostró diferencias altamente significativas con relación a los aislamientos T.5C y T.22.

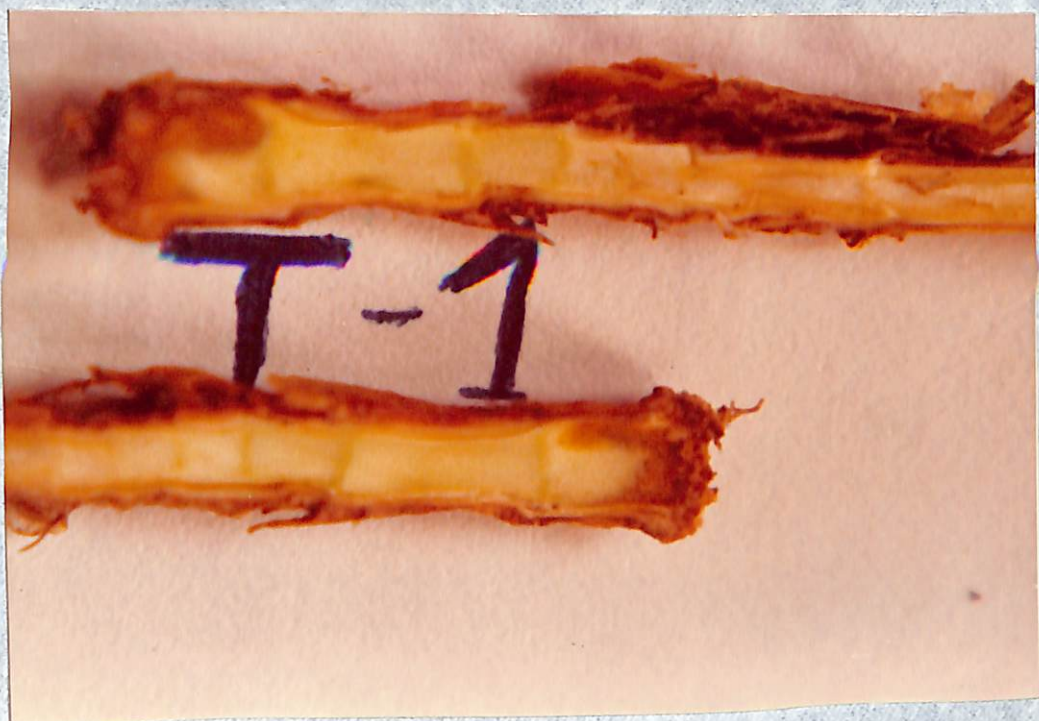


Figura 5. Ataque interno de Fusarium oxysporum forma dianthi en una planta de clavel variedad - "Sacha" protegido con la cepa T.1 de Tri-
choderma .

Foto: G. Regalado

Los aislamientos T.24, T.6B y T.17A, permitieron mayor número de plantas vivas únicamente con respecto al Testigo inoculado y de manera significativa. Dichos aislamientos posiblemente inhibieron en forma parcial al hongo Fusarium oxysporum forma dianthi, necesitando mayor tiempo para recuperar su capacidad de colonización de la rizósfera de las plantas de clavel, por lo que el ataque del antagonico se retrasa más que en condiciones normales de invasión.

De acuerdo con los criterios anotados, se vuelve a considerar que las diferencias de antagonismo hacen suponer la existencia de varias formas de inhibición del desarrollo de Fusarium oxysporum forma dianthi. Al respecto Waksman(29) indica que las interrelaciones antagónicas en la micro vida que habita el suelo son:

- a.- Competencia por el aprovechamiento de nutrientes.
- b.- La formación de condiciones principalmente de carácter químico, que son adversas para el crecimiento de otros microorganismos.
- c.- La producción por parte del organismo, de sustancias específicas tales como antibióticos, alcoholes y quinonas que perjudican el crecimiento de otros.
- d.- El parasitismo directo de un organismo sobre otro; este caso es más notorio en hongos y bacterias.
- e.- El efecto depredador, como el observado en la des-

trucción de bacterias por protozoarios, de hongos por insectos y nemátodos por nemátodos.

f.- La lucha de los microorganismos por un espacio vital.

En consideración a lo anterior, los aislamientos más efectivos pueden tener más de uno de los principios descritos, aumentando por lo tanto su efectividad en la inhibición del desarrollo de Fusarium oxysporum forma dianthi. Además es preciso tener en cuenta que las cepas con antagonismo notorio, pueden causar lisis en las células, destruyendo notoriamente al hongo.

4.1.3 A los diez meses del transplante.

Para ésta época se manifestó una total incidencia del "amarillamiento", quedando algunas parcelas con menos de 20 de las 30 plantas de clavel transplantadas. También se observó ataque en el Testigo no inoculado, lo que hace suponer que Fusarium oxysporum forma dianthi sea un habitante natural de cualquier suelo y ante la presencia de un cultivo susceptible como es el clavel, únicamente requiere de condiciones favorables para desarrollar su actividad patogénica.

En la Tabla VII, se presentan los datos sobre plantas vivas de clavel, observándose que a excepción del Testigo

T A B L A VII

Plantas de clavel variedad Secha de diez meses de transplante, no afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi, en base a treinta transplantadas mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagónicos.

T R A T A M I E N T O S

Replica ciones	T.Ni	T.i	A.3	T.1	T.4AB	T.5AB	T.5C	T.6B	T.10B	T.12	T.15A	T.17A	T.20	T.22	T.23	T.24	T.25	(Totales)
I	23	2	2	11	2	4	3	5	3	4	7	10	3	1	17	10	12	119
II	26	2	1	15	5	2	2	3	1	4	9	7	4	2	14	7	8	112
III	20	1	2	14	3	2	2	2	3	2	4	5	3	2	19	8	11	103
Totales	69	5	5	40	10	8	7	10	7	10	20	22	10	5	50	25	31	
$\bar{x}$	23	1.66	1.66	13.33	3.33	2.66	2.33	3.33	2.33	3.33	6.66	7.33	3.33	1.66	16.66	8.33	10.33	

no inoculado, para los tratamientos restantes ocurrió una muerte de plantas mayor del 50%. En la Tabla VIII se consigna el análisis de variancia, donde se verifican diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Al comparar los promedios de plantas vivas, como se observa en la Tabla IX. Los aislamientos: T.1, T.25, T.24, T.15A, T.17A, T.4AB, T.6B, T.12, T.20, T.5AB, T.5C, T.10B, A.3 y T.22 al permitir una supervivencia de plantas de 13.33, 10.33, 8.33, 7.33, 7.33, 3.33, 3.33, 3.33, 3.33, 2.66, 2.33, 2.33, 1.66 y 1.66 respectivamente, no mostraron diferencias significativas entre sí, ni con respecto al Testigo inoculado, donde se presentó un promedio de 1.7 plantas vivas. Al contrario el Testigo no inoculado con un promedio de 23 plantas vivas, difirió en forma altamente significativa con respecto a la mayoría de tratamientos, a excepción de los aislamientos T.17A, T.15A y T.24 con los cuales presentó diferencias significativas y con T.25, T.1 y T.23, con los cuales no difirió significativamente. Además el número de plantas vivas del aislamiento T.23 fué superior al permitido por los tratamientos T.22 A.3, al Testigo inoculado, a T.10B y T.5C, con diferencias significativas. Sin embargo no presentó diferencias significativas con respecto a los tratamientos T.5AB, T.20, T.12, T.6B, T.4AB, T.17A, T.15A, T.24, T.25 y T.1 con 2.66, 3.33, 3.33, 3.33, 7.33, 7.33, 8.33, 10.33 y 13.33 plantas vivas respectivamente.

TABLA VIII

Análisis de variancia para el número de plantas de clavel variedad Sacha de cuatro meses de transplante, sin ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagonicos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	5 %	F.Tab.	1 %
Bloques	2	5.57	2.785	1.30	3.30	NS	5.34
Tratamientos	16	1801.9	112.61	38.69	1.97	++	2.62
Error	32	93.16	2.91				
Total	50	1900.63					

++: DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

NS: DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

T A B L A IX

Comparación de los promedios de plantas sanas de clavel variedad Sacha, de diez meses de transplantadas, sin ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi mediante la incorporación al suelo de 15 microorganismos antagonicos. PRUEBA DE TUKEY.

PROMEDIOS	T.N1	T.23	T.1	T.25	T.24	T.15A	T.17A	T.4AB	T.6B	T.12	T.20	T.5AB	T.5C	T.10B	T.i	A.3	T.22
PLANTAS SANAS	23	16.66	13.33	10.33	8.33	7.33	7.33	3.33	3.33	3.33	3.33	2.66	2.33	2.33	1.76	1.66	1.66
T.22 - 1.66	21.34**	15*	11.67NS	8.67NS	5.67NS	5.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1NS	0.67NS	0.67NS	0	0	0
A.3 - 1.66	21.34**	15*	11.67NS	8.67NS	5.67NS	5.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1NS	0.67NS	0.67NS	0	0	
T.i - 1.66	21.34**	15*	11.67NS	8.67NS	5.67NS	5.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1.67NS	1NS	0.67NS	0.67NS	0		
T.10B- 2.33	20.67**	14.33*	11NS	8NS	6NS	5NS	5NS	1NS	1NS	1NS	1NS	0.33NS	0.33NS	0			
T.5C - 2.33	20.67**	14.33*	11NS	8NS	6NS	5NS	5NS	1NS	1NS	1NS	1NS	0.33NS	0				
T.5AB- 2.66	20.34**	14NS	10.67NS	7.67NS	5.67NS	4.67NS	4.67NS	0.67NS	0.67NS	0.67NS	0.67NS	0					
T.20 - 3.33	19.67**	13.33NS	10NS	7NS	5NS	4NS	4NS	0NS	0	0	0						
T.12 - 3.33	19.67**	13.33NS	10NS	7NS	5NS	4NS	4NS	0NS	0	0							
T.6B - 3.33	19.67**	13.33NS	10NS	7NS	5NS	4NS	4NS	0	0								
T.4AB- 3.33	19.67**	13.33NS	10NS	7NS	5NS	4NS	4NS	0									
T.17A- 7.33	15.67*	9.33NS	6NS	3NS	1NS	0	0										
T.15A- 7.33	15.67*	9.33NS	6NS	3NS	1NS	0											
T.24 - 8.33	14.67*	8.33NS	5NS	2NS	0												
T.25 -10.33	12.67NS	6.33NS	6NS	0													
T.1 -13.33	9.67NS	3.33NS	0														
T.23 -16.66	6.34NS	0															
T.N1 -23	0																

Comparador Tukey 5% = 14.20

Comparador TUKEY 1% = 16.24

** ; Diferencias altamente significativas

* : Diferencias Significativas

NS : Diferencias No significativas

De acuerdo con los resultados observados hasta los diez meses del transplante, ningún aislamiento protegió a las plantas de clavel en más del 50% al ataque de Fusarium oxysporum forma dianthi ; sin embargo fueron promisorios los aislamientos T.25, T.1 y T.23, los cuales ejercieron más del 30% de protección. Es probable que mediante otras formas de inoculación, como incorporación de esporas en diferentes épocas de desarrollo de la planta de clavel y con la adición de sustancias que favorezcan la producción de esporas y micelio, se logre un aumento en la actividad antagonica. Esto se ha puesto en claro en el trabajo de Ferreira (17), quien indica que las concentraciones de 10 gramos de glucosa y 5 gramos de extracto de levadura por litro de agua estimula fuertemente el paratiasismo de Trichoderma viride sobre varios hongos del suelo.

4.2 Producción de flores.

En la Tabla X se contempla el número de flores y botones principales por parcela, producidos durante el tiempo que transcurrió la investigación. El análisis de variancia mostró diferencias altamente significativas entre bloques y tratamientos Tabla XI. Las diferencias existentes entre bloques son comprensibles, debido a que algunas plantas tuvieron mayor capacidad productiva que otras, posiblemente por existir diferencias en los factores de fertilidad del suelo.

TABLA X

Efecto del antagonismo microbial sobre Fusarium oxysporum forma dianthi en la producción de botones principales y flores de clavel variedad Sacha, por parcela.

TRATAMIENTOS

Replicaciones	T.Ni	T.i	A.3	T.1	T.4AB	T.5AB	T.5C	T.6B	T.10B	T.12	T.15A	T.17A	T.20	T.22	T.23	T.24	T.25	(Totales)
I	248	100	123	188	93	108	103	142	115	134	133	135	119	117	209	174	164	2405
II	274	77	133	228	122	124	128	103	121	135	144	128	126	103	206	138	118	2408
III	214	119	110	193	110	105	104	114	106	98	170	142	138	89	137	159	147	2305
Totales.	736	296	366	609	325	337	335	359	342	367	447	405	383	309	552	471	429	7118
$\bar{X}$	245,33	98,66	122	203	108,33	112,33	111,66	119,66	114	122,33	149	135	127,66	103	184	157	143	

TABLA XI.

Análisis de variancia para el número de botones principales y flores de clavel variedad Sacha por parcela, mediante el efecto antagónico de 15 microorganismos incorporados al suelo sobre Fusarium oxysporum forma dianthi.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	5 %	F.Tab.	1 %
Bloques	2	14312.12	7156.06	15.17 ⁺⁺ → incl	3.30		5.34
Tratamientos	16	74689.02	4668.06	9.89 ⁺⁺	1.97		2.62
Error	32	15095.22	471.72				
Total	50	104096.36					

++: DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS.

En la tabla XII, se comparan los promedios de flores y botones principales, del Testigo inoculado y los diferentes tratamientos, de acuerdo con la Prueba de Tukey, notándose que los tratamientos: T.24, T.15A, T.25, T.17A, T.20, T.12, A.3, T.6B, T.10B, T.5AB, T.5C, T.4AB y T.22 con promedios de 98.66 a 157 órganos florales por parcela, no mostraron diferencias significativas entre sí, lo cual permite suponer que un aislamiento antagónico puede incidir en el incremento de la producción, cuando su efecto contra Fusa rium oxysporum forma dianthi se ha mantenido durante un tiempo largo, especialmente durante la etapa de mayor formación de órganos florales, al parecer entre los 6 y 8 meses de realizado el transplante; observación que debe comprobarse con otros estudios de antagonismo contra el patógeno del clavel.

Con la producción se comprobó la efectividad de los antagonicos T.23, y T.1 del género Trichoderma los cuales, con 184 y 203 órganos florales por parcela respectivamente, no mostraron diferencias significativas respecto al Testigo no inoculado, que con 245.33 botones principales y flores tuvo diferencias altamente significativas con relación a la producción promedio de los tratamientos restantes.

En la producción de órganos florales, la cepa T.1 - fué la de mayor estabilidad antagónica durante el ensayo - y superó en forma altamente significativa a la obtenida en

T A B L A XII

Compración de los promedios de botones principales y flores de clavel variedad Sacha, mediante el efecto antagónico de sobre Fusarium oxysporum forma Dianthi.

Promedios	T.N1	T.1	T.23	T.24	T.15A	T.25	T.17A	T.20	T.12	A.3	T.68	T.10B
Plantas Sanas	245.33	203	184	157	149	143	135	127.66	122.33	122	119.66	114
T.1 - 98.66	146.67**	104.34**	85.34**	58.34NS	50.34NS	44.34NS	36.34NS	29NS	23.67NS	23.34NS	21NS	15.34NS
T.22 - 103	142.3**	100**	81**	54NS	46NS	40NS	32NS	24.66NS	19.33NS	19NS	16.66NS	11NS
T.4AB- 108.33	137**	94.67**	75.67*	48.67NS	40.67NS	34.67NS	26.67NS	19.33NS	14NS	13.67NS	11.33NS	5.67NS
T.5C -111.60	133.73**	91.4**	72.4*	45.4NS	37.4NS	31.4NS	23.4NS	16.06NS	10.73NS	10.4NS	8.06NS	2.4NS
T.5AB-112.33	133**	90.67**	71.67*	44.67NS	36.67NS	30.67NS	22.67NS	15.33NS	10NS	9.67NS	7.33NS	1.67NS
T.10B-114	131.33**	89**	70NS	43NS	35NS	29NS	21NS	13.66NS	8.33NS	8NS	5.66NS	0
T.68 -119.66	125.67**	83.34**	64.34NS	37.34NS	29.34NS	23.34NS	15.34NS	8NS	2.67NS	2.34NS	0	
A.3 - 122	123.33**	81**	62NS	35NS	27NS	21NS	13NS	5.66NS	0.33NS	0		
T.12- 122.33	123**	80.67**	61.67NS	34.67NS	26.67NS	20.67NS	12.67NS	5.33NS	0			
T.20- 127.66	117.67**	75.34*	56.34NS	29.34NS	21.34NS	15.34NS	7.34NS	0				
T.17A-135	110.33**	68*	49NS	22NS	14NS	8NS	0					
T.25 -143	102.33**	60NS	41NS	14NS	6NS	0						
T.15A-149	96.33**	54NS	35NS	8NS	0							
T.24 -157	88.33**	46NS	27NS	0								
T.23 -184	61.33NS	19NS	0									
T.1 -203	42.33NS	0										
T.N1 -245.33	0											

Comparador TUKEY

Comparador TUKEY

** ; Diferencias

* ; Diferencias

NS : Diferencias

T A B L A XII

Comparación de los promedios de botones principales y flores de clavel variedad Sacha, mediante el efecto antagónico de 15 micro-organismos, sobre Fusarium oxysporum forma Dianthi.

Promedios	T.N1	T.1	T.23	T.24	T.15A	T.25	T.17A	T.20	T.12	A.3	T.68	T.10B	T.5AB	T.5C	T.4AB	T.22	T.1
Plantas Sanas	245.33	203	184	157	149	143	135	127.66	122.33	122	119.66	114	112.33	111.60	103.33	103	98.66
T.1 - 98.66	146.67**	104.34**	85.34**	58.34NS	50.34NS	44.34NS	36.34NS	29NS	23.67NS	23.34NS	21NS	15.34NS	13.67NS	12.94NS	9.67NS	4.34NS	0
T.22 - 103	142.3**	100**	81**	54NS	46NS	40NS	32NS	24.66NS	19.33NS	19NS	16.66NS	11NS	9.33NS	8.6NS	5.33NS	0	
T.4AB- 108.33	137**	94.67**	75.67*	48.67NS	40.67NS	34.67NS	26.67NS	19.33NS	14NS	13.67NS	11.33NS	5.67NS	4NS	3.27NS	0		
T.5C -111.60	133.73**	91.4**	72.4*	45.4NS	37.4NS	31.4NS	23.4NS	16.06NS	10.73NS	10.4NS	8.06NS	2.4NS	0.73NS	0			
T.5AB-112.33	133**	90.67**	71.67*	44.67NS	36.67NS	30.67NS	22.67NS	15.33NS	10NS	9.67NS	7.33NS	1.67NS	0				
T.10B-114	131.33**	89**	70NS	43NS	35NS	29NS	21NS	13.66NS	8.33NS	8NS	5.66NS	0					
T.68 -119.66	125.67**	83.34**	64.34NS	37.34NS	29.34NS	23.34NS	15.34NS	8NS	2.67NS	2.34NS	0						
A.3 - 122	123.33**	81**	62NS	35NS	27NS	21NS	13NS	5.66NS	0.33NS	0							
T.12- 122.33	123**	80.67**	61.67NS	34.67NS	26.67NS	20.67NS	12.67NS	5.33NS	0								
T.20- 127.66	117.67**	75.34*	56.34NS	29.34NS	21.34NS	15.34NS	7.34NS	0									
T.17A-135	110.33**	68*	49NS	22NS	14NS	8NS	0										
T.25 -143	102.33**	60NS	41NS	14NS	6NS	0											
T.15A-149	96.33**	54NS	35NS	8NS	0												
T.24 -157	88.33**	46NS	27NS	0													
T.23 -184	61.33NS	19NS	0														
T.1 -203	42.33NS	0															
T.N1 -245.33	0																

Comparador TUKEY 5% = 66.45
 Comparador TUKEY 1% = 75.98
 ** ; Diferencias Altamente significativas
 * ; Diferencias significativas
 NS : Diferencias no significativas

el Testigo inoculado y a los antagonicos T.22, T.4AB, T.5C T.5AB, T.10B, T.6B, A.3 y T.12 y de manera significativa - con relación a T.20 y T.17A; pero no difirió con T.25, - T.15A, T.24 y T.23, con más de 140 flores y botones principales por parcela. Así mismo, el antagonico T.23 mostró diferencias altamente significativas con el Testigo inoculado y con el aislamiento T.22, mientras que con respecto a T.4AB, T.5C, T.5AB y T.10B presentó diferencias significativas, sin diferir con respecto a los antagonicos restantes.

Según los resultados encontrados se supone que el incremento de inóculo de Fusarium oxysporum forma dianthi - supera a la formación de principios antagonicos de los microorganismos utilizados. Es probable que al trabajar con un sustrato no inoculado con el patógeno, se obtengan producciones mayores, pero realizando más de una incorporación de los antagonicos de mayor efectividad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

T.22, con 40 a 14.66 plantas vivas.

5.1 Conclusiones

5.1.1 El "Amarillamiento" del clavel causado por Fusarium oxysporum forma dianthi, comenzó a manifestarse a los cuatro meses del trasplante en los esquejes sanos de la variedad Sacha.

5.1.2 Para ésta época se comprobó que los aislamientos de Trichoderma denominados : T.24, T.6B, T.10B, T.17A y T.15A al permitir promedios de 25.66, 25.33, 25.33, 24.66 y 23.66 plantas vivas de 30 transplantadas, se comportaron estadísticamente similar y no mostraron diferencias significativas con la parcela del Testigo, inoculada con el patógeno que tuvo 24.66 plantas vivas.

5.1.3 El aislamiento A.3 de Streptomyces así como T.23, T.1, T.22, T.5AB, T.12, T.20, T.25, T.5C y T.4 AB de Trichoderma con 27 a 29 plantas vivas, se comportaron en forma similar al Testigo no inoculado que tuvo 29.33 plantas vivas.

5.1.4 A los siete meses del trasplante la incidencia del "amarillamiento" fué mayor del 75% en el Testigo inoculado con Fusarium oxysporum forma dianthi, sin notarse las diferencias significativas con respecto a los aislamientos T.5C, y T.15A, T.5AB, T.12, T.20, T.10B, T.4AB, A.3

T.22, con 10 a 14.66 plantas vivas.

5.1.5 El Testigo no inoculado con 24.33 plantas vivas, no mostró diferencias significativas con respecto a los aislamientos de Trichoderma, T.25, T.1 y T.23 los cuales permitieron un antagonismo efectivo sobre Fusarium oxysporum - forma dianthi con 17.33, 20.66 y 22.33 plantas de clavel vivas de 30 transplantadas.

5.1.6 A los diez meses del transplante, la incidencia del "amarillamiento" fué total, quedando en el Testigo inoculado un promedio de 1.66 plantas vivas de las 30 transplantadas, sin diferencias significativas con relación a todos los aislamientos antagónicos que permitieron entre 1.66 y 13.33 plantas vivas.

5.1.7 El Testigo no inoculado, con promedio de 23 plantas vivas no mostró diferencias significativas con respecto a los aislamientos T.25, T.1 y T.23 que permitieron 10.33, 13.33 y 16.66 plantas vivas respectivamente de 30 transplantadas.

5.1.8 En cuanto a la producción de botones principales y flores, el Testigo inoculado y los aislamientos T.22, T.4AB, T.5C, T.5AB, T.10B, T.6B, A.3, T.12, T.20, T.17A, T.25, T.15A y T.24 con 98.66 a 157 órganos florales por parcela, no mostraron diferencias significativas.

5.1.9 Los aislamientos T.23 y T.1, al permitir producciones de 184 y 203 botones principales y flores, no mostraron diferencias significativas con respecto al Testigo - no inoculado donde se obtuvo 245.33 botones principales y flores por parcela.

5.2.6. Determinar la relación entre el contenido de materia orgánica del suelo y la capacidad antagonista -
5.2. Recomendaciones.
de los aislamientos promisorios.

5.2.1 Trabajar con los aislamientos de Trichoderma - T.1 y T.23 en su efecto antagónico sobre Fusarium oxysporum forma dianthi patógeno del clavel, mediante diferentes métodos de inoculación al suelo, e incorporación en distintas épocas de desarrollo de las plantas.

5.2.2 Probar el efecto de los aislamientos T.1 y T.23, contra Fusarium roseum y Rhizoctonia solani, otros patógenos de importancia económica para el cultivo del clavel - en el Departamento de Nariño.

5.2.3 Verificar la acción de bacterias y actinomicetos con propiedades antibióticas contra Fusarium oxysporum forma dianthi.

5.2.4 Aislar hongos de la rizófera de plantas de clavel afectadas por Fusarium oxysporum forma dianthi y ensayar su efecto antagónico contra el patógeno.

5.2.5. Buscar fuentes de resistencia al patógeno en distintas variedades de clavel.

5.2.6. Determinar la relación entre el contenido de materia orgánica del suelo y la capacidad antagónica de los aislamientos promisorios.

... por siembra
... en el mismo
... de trigo
... se
... los es-
... sitios
... el pa-
... Blo-

... plantas, las que
T.23, T.25, y T.45
... permitieron un
derma y
de 27 a
respecto al
meses

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas entre Octubre de 1.981 y Noviembre de 1.982, para comprobar el efecto antagónico a nivel de campo, de 14 aislamientos del hongo Trichoderma spp. y 1 de la especie Streptomyces sp. contra Fusarium oxysporum forma dianthi causante del "amarillamiento" del clavel.

El patógeno se aisló de plantas enfermas, por siembra de tejidos afectados en PDA, luego se purificó en el mismo medio y se multiplicó en Erlenmeyers con granos de trigo humedecido y esterilizado. Así mismo, los antagonistas se multiplicaron en PDA.

En parcelas de 0.90 x 2 m, se transplantaron los esquejes enraizados de clavel variedad "Sacha" en 30 sitios por parcela a 0.20 x 0.30 m, donde se incorporaron, el patógeno y los antagonistas, de acuerdo con un diseño de Bloques al azar con 3 replicaciones.

A los cuatro meses del trasplante, los aislamientos T.23, T.1, T.22, T5AB, T.12, T.20, T.25, y T.4AB de Trichoderma y el A.3 de Streptomyces sp. permitieron un promedio de 27 a 29 plantas vivas sin diferencias significativas con respecto al Testigo no inoculado con 29.33 plantas vivas, tres meses después únicamente los aislamientos T.25, T.1 -

y T.23, al permitir 17.66, 20.66 y 22.33 plantas vivas, fueron los más efectivos, sin diferencias significativas con respecto al Testigo no inoculado con 24.33 plantas vivas. A los diez meses del transplante, los aislamientos T.25, T.1 y T.23 con 10.33, 13.33 y 16.66 plantas vivas, fueron las únicas que no difirieron de manera significativa con el Testigo no inoculado, que tuvo un promedio de 23 plantas vivas.

En cuanto a la producción de botones principales y flores, los aislamientos T.23 y T.1 de Trichoderma, permitieron las mayores producciones de 184 y 203 órganos florales por parcela respectivamente, sin diferencias significativas con el Testigo no inoculado, donde se obtuvo una producción de 245.33 botones principales y flores por parcela.

SUMMARY

The present work was realized in the University of Nariño, between October 1.981 and November of 1.982, for to measure the antagonic effect a level of field of 14 isolations of Trichoderma spp. and 1 of the specie against Fusarium oxysporum dianthi form cause of "yellow ness" of carnation.

The pathogen was isolated of the disease plants for soiling of texture affected in PDA, next was purified and was multiplied in Erlenmeyers with grains humeds of wheat. The Antagonics was multiplied in PDA.

In plot of 0.90 x 2 m, was transplanted the cuttings of carnation "Sacha" variety, in 30 plces for plot of ground where was incorporated the pathogen and the antagonics of accord with design of block with 3 replicas.

After 4 months the isolations T.23, T.1, T.22, T.5AB, T.12, T.20, T.25 y T.4AB of Trichoderma and the A.3 of Streptomyces sp. to reached the average of 27 to 29 - alives plants (with) without importants differences with respect to witness no inoculated with 29.33 alives plants - 3 months more later only the isolations T.25, T.1 and T.23 to permit 17.66, 20.66 and 22.33 alives plants were the more effectives without importants differences with res-

pect to witness no inoculated with 24.33 alives plants. 10-
months more later the isolations T.25, T.1 and T.23 with -
10.33, 13.33 and 16.66 alives plants were the soles what not
had significatifs differences with the witness no inoculated
what had 1 average of 23 alives plants.

In the production of principals buttons and flowers
the isolations T.23 and T.1 the Trichoderma, permitted the el
ders productions of 184 and 203 organs floralls for plot of-
ground without significatifs differences with the witness no
inoculated where had one production of 245.33 principals bu-
ttoms and flowers for plot of ground.

3.

4.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ, R.L. MOLINA, V.L.A. CUJAR, A. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico - Agrícola. 1.961. 393 p (Mecanografiada).
2. ALVAREZ, A. y MARTINEZ, P. Efecto in vitro de 16 fungicidas sobre Fusarium oxysporum forma dianthi. Boletín de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines "ASCOLFI". Palmira, Colombia 8 (4): 38. 1.982.
3. ARANGO, P.E. Determinación de la capacidad antagónica de diferentes aislamientos del hongo Trichoderma sobre Fusarium oxysporum forma phaseoli. En el Altiplano de Pasto departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1.982. 40 p. (Mecanografiada).
4. ASKAROVA, S.A., KHODZHIBAEVA, S.M., UMAROV, y KASIMOVA S.A. (Investigation on antagonists of Phytopathogenic fungi among Thermophilic actinomycetes). Uzbekskii Biologi cheskii Zhurnal 18 (1): 9-11. 1.974. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (11): 880. 1.974).

5. BAKER, R. Mechanisms of Biological Control of Soil-Borne Pathogens. In Annual Review of Phytopathology. California. U.S.A. (6): 264. 1.968.
6. BULLA, A. Fitopatología y control de enfermedades. Pal - mira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1.972. 133 p (Mecanografiado)
7. CERCOS, A. Los antibióticos y sus aplicaciones Agropecuarias. Buenos Aires, Salvat, 1.957. 475 p.
8. COHEN, y PERL, M. Stage specificity in streptomycin ac - tion against some plant pathogenic Peronosporales. Phytopathology 63 (9): 1172-1180. (Original no con - sultado compendiado en: Review of Plant Pathology - 53 (9): 672. 1.974).
9. COSTA, J.J., MARGHERITIS, O. y MARCICO, J. Introducción a la Terapeutica Vegetal. Buenos Aires, Hemisferio Sur S. A. 1.979. 533 p.
10. CHAMBERS, S.C. y MILLINGTON, J.R. Studies on Fusarium - associated with a field potato of "pathogen-tested" potatoes. Australian Journal of Agricultural Research 25 (2): 293-297. (Original no consultado compen - diado en: Review of Plant Pathology 53 (11): 927. 1.974).

16. DUBOS, B. y RICARD, J.L. Curative Treatment of peach-tress against silver leaf disease (Stereum purpureum) with Trichoderma viride preparations. Plant Disease Reporter 58 (2): 147-150. 1.974. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (11): 997. 1.974).
17. FERRERA, R. Hiper parasitismo de Trichoderma viride (Fungi Hyphomycetes) sobre hongos fitopatógenos y saprofitos. Rev. Lat-amer de Microbiol. (18): 77-81. 1.976. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (2): 106. 1.974).
18. FURUTA, H. Validamycin (Trade name: validacin), New antibiotic for sheath blight on rice. Japan Pesticide Information (15): 28-30. 1.973. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (2): 108-112. 1.974).
19. GONZALES, E.C. y ROSERO, H.E. Reconocimiento e identificación de las Enfermedades causantes de Marchitamientos vasculares en clavel (Dianthus caryophyllus L.) En la Sabana de Bogotá. Tesis Ing. Agr. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1.981. 142 p. (Mecanografiado).
20. HARMAN, G.E. CHET, I. y BAKER, R. Trichoderma hematum effects on seed and seedling disease, induced in

radii on pea by Pythium spp. or Rhizoctonia solani. Phytopathology 70: 1167-1172. 1980.

21. HUNT, R. S., PARMETER, J. R. y COBB, F. W. Astum Treatment Technique for biological control of forest root Pathogens PL. Dis Rptr. 55 (8): 659-662. 1.971. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (10): 823-824. 1.974).
22. KALLIO, T. Protection of Spruce stumps against Fomes annosus (fr) cooke by some wood inhabiting fungi. Acta for fenn 117. 120 pp. 1.971. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 51 (2): 127. 1.972).
23. KIRIK, W. N. y STEBLYUK, N.I. Assessment of the efective ness of Trichoderma koningii gud. In the biological control of fusariosis of pea. Mikologiya: Fitopatologiya. 8(2): 108-112. 1.974. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology 53 (12): 1007. 1.974).
24. KUDRYAUTSEVA, K. I. Effect of Trichoderma lignorum (Tode) Harz on the grow and development of cumber under cover. (Original no consultado compendiado en: Review of Plant Pathology. 51 (10): 666. 1.972).
25. MORQUER, R. y TOUVET, A. Comparative action of antagonist fungi against various Hymenomycetes parasites

of rasinous trees Compter Rendus Hebdomadaires de
L'Academic de Sciencis, D. 278 (6): 709-713. 1.974
(Original no consultado compendiado en Review of -
Plant Pathology 53 (10): 823-824. 1.974).

26. OLIVER, J.M. Utilización del antagonismo de Los microor-
ganismos En la lucha biológica. Revista de Exten --
sión Agraria Madrid, 3 (18): 91. 1.979).
27. PONOMAREVA, G.Y. Testing of some strrs of antagonist fun-
gi in combating root of winter wheat caused by Ophi-
obolus graminis Sacc. In: Review of applied Mycology
48 (9): 511-512. 1.969.
28. SAKURAI, H. y SHIMADA, T. Studies on the antimicrobial
effects of actinomomycin-C group antibiotics on -
Phytopathogenic micro-organisms. In Bulletin of -
the Agricultural Chemicals Inspection Station (11):
122-126. 1.971.
29. WAKSMAN, S. Soil microbiology New York, John Wile, 1.957
365. P.

T	29735	
635.92	Regalado Sotelo, Abelardo	
R333	Control biológico del mar	
	chitamiento del clavel.....	
		VENCE
NOMBRE	Agustín Echeverri	
No. del Carnet	374	
NOMBRE	Jacqueline Bastida	28-IV-97
No. del Carnet	202	A.M.
NOMBRE	Dolly Rumbos	21
No. del Carnet	264	

T
635.92
R333
Ej. 1

29735

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

29735'