



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: JUAN PABLO REYES
BLANCA LUCIA CONTRERAS ROA
SANDRA MILENA LÓPEZ PÉREZ

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: DIANA MARÍA CÁRDENAS CARO

TITULO DE LA TESIS OBTENCIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS CON POTENCIAL BIOFERTILIZANTE PARA SU APLICACIÓN EN LOS CULTIVOS DEL INVERNADERO “FLORES ISCALÁ” DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

Para el desarrollo de la investigación se aislaron bacterias del invernadero “Flores Iscalá” de la Universidad Francisco de Paula Santander. Se identificaron cuatro cepas bacterianas de las cuales dos pertenecen al grupo de fijadoras de nitrógeno (*Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*) y dos al grupo de solubilizadoras de fosfato (*Bacillus megaterium* y *Pseudomonas putida*). Con estas cepas se llevó a cabo el proceso de producción en sustrato alternativo melaza de caña de azúcar con adición de úrea como fuente de nitrógeno y harina de hueso como fuente de fósforo, para evaluar su actividad promotora del crecimiento vegetal durante cuatro meses, en los cultivos de rosa y clavel. Se realizaron seis tratamientos con combinaciones simples y mixtas de los biofertilizantes nativos, el biológico comercial BACTHON y la aplicación de fertilizantes químicos, obteniéndose como resultado que la inoculación mixta, fue la combinación que permitió incrementar el crecimiento y desarrollo del cultivo de clavel. En el cultivo de rosas fue relevante la aplicación de solo bacterias nitro fijadoras, teniendo influencia positiva en parámetros como el peso fresco foliar y radicular. Los resultados sugieren que las bacterias promotoras de crecimiento tienen potencial para emplearse en la producción de plántulas de interés ornamental.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 338 PLANOS ILUSTRACIONES CDROM 1

**OBTENCIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS CON POTENCIAL
BIOFERTILIZANTE PARA SU APLICACIÓN EN LOS CULTIVOS DEL
INVERNADERO “FLORES ISCALÁ” DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE
PAULA SANTANDER**

**JUAN PABLO REYES
BLANCA LUCIA CONTRERAS ROA
SANDRA MILENA LÓPEZ PÉREZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**

**OBTENCIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS CON POTENCIAL
BIOFERTILIZANTE PARA SU APLICACIÓN EN LOS CULTIVOS DEL
INVERNADERO “FLORES ISCALÁ” DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE
PAULA SANTANDER**

**JUAN PABLO REYES
BLANCA LUCIA CONTRERAS ROA
SANDRA MILENA LÓPEZ PÉREZ**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingenieros de
Producción Biotecnológica**

**Director
DIANA MARÍA CÁRDENAS CARO
Ingeniera de Producción Biotecnológica
Especialista en sistemas de producción agropecuaria sostenible**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
-Ingeniería de Producción Biotecnológica-

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: FEBRERO 20 DE 2006

HORA: 05:00 p.m.

LUGAR: 3 PISO EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLOGICA

TITULO DE LA TESIS: "OBTENCION DE MICROORGANISMOS NATIVOS CON POTENCIAL BIOFERTILIZANTE PARA SU APLICACIÓN EN LOS CULTIVOS DEL INVERNADERO FLORES ISCALA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER".

JURADOS: CLAUDIA ELIZABETH DIAZ CASTAÑEDA
GLORIA JAIMES GALVIS
ANA MILENA GOMEZ SOTO

DIRECTOR: DIANA MARIA CARDENAS CARO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
SANDRA M. LOPEZ PEREZ	610218	4.7
BLANCA L. CONTRERAS ROA	610211	4.7
JUAN PABLO REYES	610189	4.7

OBSERVACIONES:
MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

Hoy que logro culminar una etapa de mi vida y realizar uno de mis sueños, quiero dedicar éste triunfo:

Al ser creador omnipotente y padre del universo.

A mi papá, por haberme enseñado el camino del bien que con su mano amiga y consejos sabios me dio valor y fuerzas para seguir luchando sin desfallecer en ningún momento, pues siempre me oriento y estuvo conmigo cuando más lo necesite y así poder alcanzar lo que hoy orgullosamente soy.

A mi mamá, por haberme dado la vida y demostrarme que con esfuerzo y dedicación todo se puede.

A mi hermano Yonny que gracias a su experiencia me enseñó grandes aportes del conocimiento que fueron muy valiosos y me respaldaron para alcanzar éste éxito tan anhelado.

A mis hermanas Yulimar, Marcela, Jessica y Jenny que con sus travesuras de niñas, amor y ternura me motivaron a seguir luchando, pues siempre vi en ellas la fortaleza y espíritu que constantemente necesite.

A mi sobrinita Jiseth Paola que con su inocencia y espíritu angelical me ha llenado de mucha alegría convirtiéndose en el tesoro más preciado para mí.

A demás familiares y amigos que siempre me ayudaron y estuvieron conmigo brindándome su apoyo y comprensión.

BLANCA LUCIA

Quiero dar las gracias a Dios, a la virgen y a la vida por permitirme realizar este sueño.

Qué sería de mi vida sin Ti, Señor Mío.....

GRACIAS ETERNAMENTE

Ser con entrega incondicional en todos los momentos y aflorando lo mas intimo de su ser para todos y cada uno de los que le rodean.....

GRACIAS MAMI (TALCIRA PEREZ ROPERO)

A Ti, que mediante el ejemplo de superación y servicio has manifestado tu amor ...

GRACIAS PAPI (JOSE ANIBAL LOPEZ BAUTISTA)

Manifestando mi amor y deseandoles por siempre lo mejor de la vida a mis hermanos (as)

CIRIAM, YASMIN, MARTHA YOLIMA, JAIME LUIS, WILYER

Que puede uno decir cuando muchas personas han influido positivamente en Ti, con el deseo de superación?.... GRACIAS

FAMILIA DE MI PADRE Y MADRE Y AMIGOS

Aun cuando la vida nos haya alejado físicamente estaremos juntos....

ABUELITOS (CARMEN ROSA, LUIS MARIA Y RITO JULIO)

A mi sobrina quien siempre está a mi lado y es mi “desestrés” con su amor de niña.

LISBETH TATIANA

A mi gran amigo...

JUAN PABLO

SANDRA MILENA

GRACIAS ETERNAMENTE a mi DIOS y a la VIRGEN por permitirme escalar un peldaño más en mi vida y regalarme la satisfacción de lograr esta meta.

A lo mejor de mi vida... por su ejemplo de amor, entrega y apoyo incondicional en todos los momentos de mi existir...

Gracias Mamá "ELDA MARINA REYES"

Al que con su ejemplo y apoyo a manifestado su cariño como un verdadero padre...

Gracias "JULIO CESAR NOVA PAREDES"

Con todo mi amor y deseándoles por siempre: Lo mejor de la vida a mis hermanos:

JUAN DIEGO, JULIANA y a mi pequeño sobrino JUAN SEBASTIAN.

A las personas que siempre han demostrado su cariño y amor y han influido de la mejor manera en mí... GRACIAS!!!

TIO JAIME, TIA ELBA, TIO PEDRO, TIA HERMINDA.

MILENA, JESICA PAOLA, PATRICIA, ROCIO, FABIOLA, VALENTINA, ELKIN, JAVIER, ERICK, DIEGO.

ANGELA MARÍA, JUANA Y MARINA, HERMANAS CARMELITAS TERESAS DE SAN JOSÉ

Aún cuando la vida nos haya alejado físicamente, estaremos juntos...

Abuelitos LEONIDAS y CANDIDA.

A todos mis amigos de infancia, de colegio y de universidad.

A mi gran amiga SANDRA MILENA y su familia.

Deseándoles... desde lo mejor de mi...

Qué DIOS los bendiga y acompañe siempre.

JUAN PABLO

AGRADECIMIENTOS

DIANA MARIA CARDENAS CARO. Ingeniera de producción Biotecnológica. Especialista en Sistemas de Producción Agropecuaria Sostenible. Directora del Proyecto de grado. Docente U.F.P.S.

CARLOS BUSTAMANTE. Director del departamento de Biología y Química. U.F.P.S.

LAURA YOLIMA MORENO. Microbióloga. Docente U.F.P.S.

CARLOS GALLARDO. Ingeniero Agrónomo. Encargado del Invernadero Flores Iscalá. U.F.P.S.

ADIEL VASQUEZ. Bacteriólogo. Universidad Javariana. Licenciado en Biología y Química. Especialista en Computación para la Docencia. Docente U.F.P.S.

HILDA MAYELA BAUTISTA RANGEL. Asistente del Laboratorio de Suelos Agrícolas. U.F.P.S.

MARTHA CECILIA ACEVEDO CORONADO. Asistente de Laboratorio Agroindustrial. U.F.P.S.

MARGARITA CABALLERO CH. Asistente del Laboratorio de Sanidad Vegetal. U.F.P.S.

ROSA MARIA RAMIREZ BAYONA. Asistente de Laboratorio Pecuario. U.F.P.S.

ALINA SIGARROA RIECHE. Directora del departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente. U.F.P.S.

YANETH A. MUÑOZ. Directora del plan de estudios de Ingeniería de Producción Biotecnológica. U.F.P.S.

RAFAEL CARRILLO. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente.
U.F.P.S.

FINU. Fondo de investigaciones. U.F.P.S.

GLORIA JAIMES GALVIS. Ingeniera Agrónoma. Docente U.F.P.S.

CLAUDIA E. DIAZ CASTAÑEDA. Microbióloga Industrial. Docente U.F.P.S.

HECTOR MIGUEL PARRA. Rector U.F.P.S.

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN “SIBAA”

JULIO PIÑEROS. Gerente de ventas Suata Plants.

SUATA PLANTS. Empresa de flores.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	27
1. EL PROBLEMA	29
1.1 TÍTULO	29
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.4 OBJETIVOS	30
1.4.1 Objetivo general	30
1.4.2 Objetivos específicos	30
1.5 JUSTIFICACION	31
2. MARCO REFERENCIAL	33
2.1 ANTECEDENTES	33
2.2 MARCO TEÓRICO	38
2.2.1 El clavel y su cultivo	38

2.2.2 Cultivo del rosal	43
2.2.3 La Rizósfera	47
2.2.4 La agricultura	59
2.2.5 Los Biofertilizantes	66
2.3 MARCO CONCEPTUAL	68
2.4 MARCO CONTEXTUAL	69
2.4.1 Descripción del área	69
2.4.2 Siembra	70
2.5 MARCO LEGAL	75
3. DISEÑO METODOLÓGICO	84
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	84
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	84
3.2.1 Población	84
3.2.2 Muestra	84
3.3 FASES DE LA INVESTIGACION	84

3.3.1 Diagnóstico de la población microbiana de los suelos del invernadero “Flores Iscalá”	84
3.3.2 Aislamiento de microorganismos con potencial biofertilizantes de los suelos del cultivo del invernadero “Flores Iscalá”	85
3.3.3 Identificación de los microorganismos con potencial biofertilizante	88
3.3.4 Conformación del banco de cepas de microorganismos con potencial biofertilizante del invernadero “Flores Iscalá” de la U.FP.S	90
3.3.5 Obtención de inoculantes bacterianos utilizando sustratos alternativos para su aplicación en campo	91
3.3.6. Determinación de la actividad antagonista entre los inoculantes bacterianos producidos	94
3.3.7 Determinación de la actividad biofertilizante de los inoculantes producidos a través de su aplicación en los suelos del cultivo de rosa y clavel en el invernadero “Flores Iscalá”	96
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	121
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA POBLACIÓN MICROBIANA DE LOS SUELOS DEL INVERNADERO “FLORES ISCALÁ”	121
4.2 AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS CON POTENCIAL BIOFERTILIZANTES DE LOS SUELOS DEL CULTIVO DEL INVERNADERO “FLORES ISCALÁ”	122
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS CON POTENCIAL BIOFERTILIZANTE	124
4.3.1 Rizobacterias fijadoras de nitrógeno	124

4.3.2 Obtención de bacterias solubilizadoras de fosfatos	129
4.4 CONFORMACIÓN DEL BANCO DE CEPAS DE MICROORGANISMOS CON POTENCIAL BIOFERTILIZANTE DEL INVERNADERO “FLORES ISCALÁ” DE LA U.FP.S	140
4.5 PRODUCCIÓN DE LOS INOCULANTES MICROBIANOS	142
4.6 DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTAGÓNICA ENTRE LOS INOCULANTES BACTERIANOS PRODUCIDOS	154
4.7 EVALUACIÓN EN CAMPO	156
4.7.1 Acción antagonica e hiperparásita in vitro de <i>Trichoderma</i> <i>sp.</i> , sobre el hongo patógeno <i>fusarium oxysporum</i> en el cultivo del clavel	156
4.7.2 Efecto del biopreparado trichoderma sp sobre el hongo fitopatógeno fusarium oxysporum, en condiciones de campo	158
4.7.3 Evaluación de la actividad promotora del crecimiento vegetal en el cultivo de rosas, a nivel de campo	160
4.7.4 Efecto promotor del crecimiento vegetal en el cultivo de clavel, a nivel de campo	173
5. CONCLUSIONES	186
6. RECOMENDACIONES	188
BIBLIOGRAFIA	189
ANEXOS	193