



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): CAROL NATALY

APELLIDOS: CARRERO BECERRA

NOMBRE (S): SANDRA PATRICIA

APELLIDOS: RUEDA DÍAZ

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): DIANA MARÍA

APELLIDOS: CÁRDENAS CARO

TÍTULO DE LA TESIS: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ SOBRE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS Y SELECCIÓN DE CEPAS PROMISORIAS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.)

RESUMEN:

Se evaluó el efecto de la quema de cascarilla de arroz sobre hongos formadores de micorrizas y seleccionó las cepas promisorias en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), cuantificando la población de hongos micorrizógenos y su actividad colonizadora de raíces para determinar el efecto de la quema de cascarilla de arroz en la preparación de suelos hortícolas. Para así poder, aislar las esporas de los hongos formadores de micorrizas asociadas a cultivos de hortalizas y multiplicarlas en plantas trampa para ingresarlas al Banco de Cepas del Laboratorio de Investigaciones en Microbiología y Genética Molecular de la UFPS. Y por último, se seleccionó las cepas promisorias de hongos formadores de micorrizas en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en condiciones de vivero.

Palabras Claves: Quema, Cascarilla de Arroz, Hongos, Micorrizas, Cepas Promisorias, Plantas de Cilantro (*Coriandrum sativum* L). Cuantificar, Cultivos.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 115

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ
SOBRE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS Y SELECCIÓN DE CEPAS
PROMISORIAS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.)

CAROL NATALY CARRERO BECERRA
SANDRA PATRICIA RUEDA DÍAZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ
SOBRE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS Y SELECCIÓN DE CEPAS
PROMISORIAS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.)

CAROL NATALY CARRERO BECERRA
SANDRA PATRICIA RUEDA DÍAZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Biotecnológico

Director:
DIANA MARÍA CÁRDENAS CARO
Ipb, Msc. Biología Aplicada

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 13 DE NOVIEMBRE DE 2013

HORA: 4:00 – 6:00 P.M.

LUGAR: LABORATORIO EMPRESARIAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TÍTULO DE LA TESIS: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ SOBRE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS Y SELECCIÓN DE CEPAS PROMISORAS EN PLANTAS DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L).”.

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: LAURA YOLIMA MORENO ROZO
ALEXIS ANTONIO MEDINA SANCHEZ
JAVIER EDUARDO AREVALO GONZALEZ

DIRECTOR: DIANA MARIA CARDENAS CARO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
CAROL NATALY CARRERO BECERRA	1610423	4.4
SANDRA PATRICIA RUEDA DÍAZ	1610425	4.4

OBSERVACIONES: APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

A Dios, por permitirme alcanzar esta meta, por darme la sabiduría y la fortaleza para seguir siempre adelante.

A mis padres, Aristides Rueda y Graciela Díaz por estar siempre a mi lado apoyándome, por la motivación, la confianza y el amor que siempre me han brindado; por ser mi modelo de perseverancia, por el esfuerzo y empeño que hizo posible este logro.

A mi hermana, Leidy Rueda por ser mi ejemplo, por su cariño, sus consejos y por brindarme su confianza y apoyo siempre.

A mi tía Diva (Q.E.P.D), mi segunda mamá, por brindarme siempre su apoyo, consejos, confianza y motivación; porque siempre pude contar con ella en todo momento y desde el cielo me acompañará siempre.

A Carol Carrero, quien hizo de esta etapa una experiencia única, con sus ocurrencias y sus risas; por su confianza y más que nada, por su amistad incondicional.

Sandra Rueda

Dedico esta tesis a Dios, porque gracias a su bondad soy una persona llena de salud que ha tenido la oportunidad de aprender de todas las experiencias vividas y con las cuales he fortalecido mis valores y me ha guiado por el sendero del bien.

Especialmente a mis padres, Edith María Becerra Santiago y Jorge Enrique Carrero Gonzáles, los cuales son esas personitas especiales que siempre han dado todo por mí; hoy puedo decir con orgullo que todos sus trasnoches, sacrificios, esfuerzos y confianza han valido la pena. Todo lo que soy como persona se los debo, gracias a los valores, consejos y ejemplo que me han brindado.

A la persona que es mi ejemplo a seguir, ese ser maravilloso que en todo momento ha estado a mi lado apoyándome, dándome fuerzas para seguir adelante y nunca rendirme ante las adversidades que se me presentan en el camino, ese ser humano que me tolera y entiende y el cual con paciencia siempre me muestra mis errores y me ayuda a repararlos, Emerson Carrero Becerra eres esa personita que ocupa un lugar enorme en mi corazón, y que más que mi hermano eres mi cómplice y amigo.

A Sandra Patricia Rueda Díaz, además de ser mi compañera de tesis eres mi amiga, con la cual compartí muchas aventuras en este largo camino y de las cuales siempre aprendí cosas positivas, vivimos etapas difíciles y siempre salíamos de ellas con una sonrisa y una enseñanza, definitivamente no pude seleccionar mejor compañera para compartir esta montaña rusa que se vive al realizar una tesis.

Carol Nataly Carrero

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

El Fondo de Investigación Nacional Universitario (FINU), por el apoyo económico para realizar este proyecto de investigación.

A los agricultores del corregimiento de Juan Frío en especial a los señores Eustorgio Álvarez, Carlos Colmenares y Ramiro Díaz por permitirnos realizar la primera etapa de nuestro proyecto en sus fincas.

A la profesora Diana Cárdenas Caro, que más que nuestra directora de proyecto fue la persona que nos apoyó y nos brindó su confianza, su dedicación, su paciencia y su tolerancia. Además compartió su conocimiento y experiencia con nosotras y con ello no sólo nos ayudó a crecer a nivel profesional sino también personalmente.

A la Lic. Mayela Bautista, asistente del Laboratorio de Suelos Agrícolas UFPS por brindarnos su orientación y compartirnos su conocimiento.

A SIBAA, por ser un espacio en el cual pudimos fortalecer nuestro aprendizaje, por el constante apoyo y por todos los momentos gratos y de amistad que nos brindaron.

RESUMEN

Se realizó la evaluación del efecto de la quema de cascarilla de arroz sobre la población de hongos formadores de micorrizas (HFM) mediante análisis microbiológicos sobre propiedades químicas en el suelo como pH, contenido de materia orgánica, Nitrógeno total y Fósforo disponible antes de la quema y durante dos períodos de cultivos después de la quema. Se tomaron tres fincas del corregimiento de Juan Frio del municipio de Villa del Rosario (Norte de Santander) como repeticiones y en cada una se analizaron tres muestras. Después de determinar los supuestos de normalidad y homogeneidad según la prueba de Shapiro-Wilks, se realizó un análisis de componentes principales, análisis de varianza y una prueba de comparación por el test de Tukey con una significancia de 0,05. Se encontró un efecto negativo significativo de la quema de cascarilla de arroz sobre la población de esporas y la colonización de raíces por los HFM. Con respecto a las características químicas se observó un aumento en el período inmediatamente posterior a la quema, pero comenzaron a disminuir en el siguiente período cultivado. La materia orgánica y el Nitrógeno total aumentaron debido a la incorporación de viruta de madera posterior a la quema en el momento de la siembra de la semilla. A partir de las muestras analizadas se obtuvieron 26 cepas de HFM que se multiplicaron en plantas trampa de maíz de los cuales se seleccionaron los aislados HM002, HM006, HM011, HM020 Y HM027 por presentar el mayor porcentaje de colonización de raíces como un indicador de la mejor actividad de estos hongo en las plantas. Estas cepas se inocularon en plantas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) bajo condiciones de casa malla según un diseño experimental completamente al azar con 5 materas como repeticiones y 10 plantas por matera. A los 45 días después de germinación (ddg) se analizó su efectividad mediante parámetros microbiológicos y variables de crecimiento como altura de la planta, longitud de la raíz, peso fresco y seco foliar y radical, encontrando que todos los tratamientos inoculados con las cepas de HFM fueron superiores a los testigos químico (100% fertilización química) y absoluto. Se seleccionaron los aislados HM002, HM006 y HM020 por presentar los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo de las plantas de cilantro.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. EL PROBLEMA	18
1.1 TÍTULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.4 JUSTIFICACIÓN	19
1.5 OBJETIVOS	20
1.5.1 Objetivo General	20
1.5.2 Objetivos Específicos	20
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	21
1.6.1 Alcances	21
1.6.2 Limitaciones	21
1.7 DELIMITACIONES	21
1.7.1 Espacial	21
1.7.2 Temporal	21
1.7.3 Conceptual	21
2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO TEÓRICO	25
2.3 MARCO CONCEPTUAL	29

2.4 MARCO LEGAL	30
3. DISEÑO METODOLÓGICO	31
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.2.1 Determinación del efecto de la quema de cascarilla de arroz en la población de esporas de HFM y su colonización en las raíces de los cultivos	31
3.2.2 Aislamiento de esporas de hongos micorrizógenos asociados al cultivo de cilantro	44
3.2.3 Multiplicación de esporas en plantas trampa	44
3.2.4 Selección de cepas promisorias	45
3.2.5 Evaluación de la efectividad de hongos micorrizógenos asociados al cultivo de cilantro	46
4. RESULTADOS	51
4.1 EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS POBLACIONES DE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS Y SU COLONIZACIÓN EN LAS RAÍCES DE LOS CULTIVOS	51
4.2 SELECCIÓN DE CEPAS PROMISORIAS DE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS A NIVEL DE PLANTAS TRAMPA	56
4.3. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE HONGOS MICORRIZÓGENOS EN PLANTAS DE CILANTRO EN CONDICIONES DE CASA MALLA	58
5. DISCUSIONES	60
5.1 EFECTO DE LA QUEMA DE CASCARILLA DE ARROZ EN LA POBLACIÓN DE HONGOS MICORRIZÓGENOS Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS SUELOS	60
5.2 EFECTO DE LA INOCULACIÓN DE HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS EN LAS PLANTAS DE CILANTRO EN CASA MALLA	61

6. CONCLUSIONES	65
7. RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	80