

**RESUMES DE LOS
TRABAJOS
PRESENTADOS
EN EL
SIMPOSIO**

CRÍA MASIVA DE *Diglyphus begini* (Ashmead), PARASITOIDE DE *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard).

**HERNANDO GARCIA*, EMILIO LUQUE*,
ALFREDO ACOSTA* Y JUDITH SARMIENTO**.**

El manejo de plagas en cultivos de flores para exportación requiere de conocimientos útiles para tener en cuenta en un Manejo Integrado de Plagas, dentro del cual, la liberación de parasitoides representa una herramienta promisoriosa. En este trabajo, se estableció una cría masiva de *Diglyphus begini* (Ashmead) (Hymenoptera: Eulophidae) sobre follaje de acelga, variedad *Cycla* y frijol arbustivo variedad ICA-Cerínza, en ambiente controlado con 21 a 28°C de temperatura y 65 a 80% de humedad relativa. La cría del minador *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) se realizó en cámaras para oviposición construidas en acetato con dimensiones de 35 cm de alto por 13 cm de diámetro para luego, pasar los individuos a una cámara de cría de 0,8 por 0,6 por 0,6 mm bajo influencia de luz artificial, hasta alcanzar la edad óptima para ser parasitados luego por individuos de *D. begini* provenientes de la finca Inversiones El Bambú (Tenjo, Cundinamarca). El parasitismo se realizó mediante liberaciones inundativas dentro de las cámaras de cría y se estableció la producción del parasitoide para cada especie vegetal y, además, se hizo el análisis de costos en laboratorio. El ciclo de vida total del parasitoide fue de 22 a 23 días, obteniendo 3.500 avispas (adultas) por día, con un costo de \$ 4.240 diarios. Al hacer el análisis de regresión del área foliar en función de la longitud de la hoja para cada sustrato en acelga y frijol, se logró ajustar el procedimiento a un modelo cuadrático.

* FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** AGRODEX S.A., BOGOTÁ D.C.

EVALUACION DE LA CRÍA MASIVA DE *Encarsia formosa* Gahan BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN LA SABANA DE BOGOTÁ.

**MARIA DEL ROSARIO SUAREZ*,
ANGELA MARIA LOPEZ* Y EMILIO LUQUE*.**

El estudio se realizó para determinar la metodología para la cría masiva del parasitoide *Encarsia formosa* Gahan. Como ensayo preliminar, se realizó la evaluación de 10 variedades de tabaco (*Nicotiana*

glabrum L.), con el fin de obtener un sustrato adecuado para la cría del parasitoide. En esta evaluación, no se obtuvieron diferencias significativas entre variedades, sin embargo, fue elegida la variedad Speigh-140 por sus características de precocidad, arquitectura y buena área foliar. Posteriormente, se establecieron tres módulos para llevar a cabo la cría masiva del parasitoide. Estos módulos consistieron en: a) producción del sustrato; b) casa de cría de la mosca blanca *T. vaporariorum* y c) cría del parasitoide. En los procesos de cría, fue posible obtener la producción por cm², estrato - planta y, en ésta se obtuvieron en promedio, 4.725 parasitoides por planta y, en total, fue posible obtener 69.484 parasitoides en cuatro procesos de cría.

* FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

DETERMINACION TAXONOMICA DE LOS TRIPS QUE ATACAN AL CRISANTE- MO Y BIOLOGIA DE LA ESPE- CIE PREDOMINANTE *Frankliniella occidentalis* (Pegande) (Thysanoptera: Thripidae), EN UN INVERNA- DERO DE LA SABANA DE BOGOTÁ.

**ESTRELLA CARDENAS* Y
DARIO CORREDOR*.**

Los objetivos fundamentales de este trabajo fueron la identificación taxonómica de las especies de trips más importantes del crisantemo, la determinación de algunos aspectos básicos de la biología de la especie más abundante y un estudio preliminar sobre la atracción de estos insectos hacia trampas de diferentes colores. Para la realización del trabajo, se seleccionó un invernadero comercial en Chia, Cundinamarca. Las especies de trips más comunes fueron *Frankliniella occidentalis* (Pegande), *F. panamensis* Hood, *F. auripes* Hood, *F. minuta* (Moulton), *F. colombiana* Moulton y *Trips tabaci* Lindeman. La especie más abundante durante todo el muestreo fue *F. occidentalis*. Por esta razón, se estudió su biología en condiciones de laboratorio (24 ± 2,5 °C de temperatura y 66 ± 12% de humedad relativa). La oscilación de duración, en días de su ciclo de vida, fue: huevo 4-5, ninfas de primer instar 3-4, ninfas de segundo instar 5-8, prepupa 4-6, pupa 3-5 y los adultos alcanzaron una longevidad entre 60-121 días. Esta especie pre-

sentó partenogénesis de tipo arrenotoquia (sólo produce machos); de las hembras fecundadas, se obtuvo una generación de 87,5% hembras y 12,5% machos. La fecundidad por partenogénesis fué de 325,76 huevos por hembra y la fecundidad sexual fue de 303,10 huevos por hembra. También, se determinaron algunos parámetros poblacionales mediante la elaboración de una tabla de vida, los cuales mostraron el gran potencial reproductivo de esta plaga. Para el estudio de preferencia por color, se utilizaron 6 colores: blanco, violeta, amarillo, rojo, anaranjado y verde. La eficiencia en la captura se midió por el número de trips adultos capturados. Los colores blanco y violeta mostraron la mayor eficiencia. El color verde mostró la eficiencia más baja. La mayoría de los individuos capturados fueron de la especie *F. occidentalis*. También, fueron atraídos adultos de *F. panamensis*, *F. minuta*, *F. auripes* y *T. tabaci*. Como conclusión, se obtiene que las trampas de color blanco y violeta pueden ser unas herramientas muy útiles para una estrategia de manejo de trips en los invernaderos de la Sabana de Bogotá. Estas trampas son un elemento de muestreo que, posteriormente, se debe sincronizar con aspectos de la dinámica poblacional y la toma de decisiones para la utilización de plaguicidas.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

CURVAS DE DESARROLLO DE *Cladosporium echinulatum* de Vries (*Heterosporium echinulatum* (Berkeley) Cooke) EN OCHO GRUPOS DE CLAVEL MINIATURA. INCIDENCIA Y PERDIDAS.

ERNESTO GUEVARA* Y MARIO ORTIZ.**

La mancha foliar anillada del clavel producida por *Cladosporium echinulatum* de Vries, está causando las mayores pérdidas en calidad y cantidad en variedades de clavel miniatura cultivadas en la Sabana de Bogotá. Entre abril de 1987 y abril de 1989, se realizaron evaluaciones mensuales, en el campo y en poscosecha, de la incidencia de la enfermedad sobre ocho grupos de variedades de clavel miniatura, en los cultivos de la empresa Innovación Andina S.A., situados en el municipio de Chia (Cundinamarca). La incidencia en poscosecha varió entre 0% y 85% y en el campo varió entre 3% y 39%. Las curvas de desarrollo de la epidemia son típicas de las enfermedades policíclicas con tasas variables de crecimiento positivas y negativas. Los grupos de variedades oscuras presentaron mayor sus-

ceptibilidad y los grupos de variedades novedades y rojas presentaron menor susceptibilidad a la enfermedad. Las evaluaciones de severidad en poscosecha están altamente correlacionadas con las evaluaciones en el campo. Esto muestra que uno u otro método de cuantificación de la incidencia de la enfermedad son igualmente confiables. Cuando los niveles de incidencia en el campo son superiores al 5%, se comienzan a presentar pérdidas importantes, es decir, que una proporción de los ramos cosechados no puede ser exportado, porque los niveles de incidencia de la enfermedad los inhabilita para el mercado internacional. Si la incidencia en poscosecha es del 47%, por lo menos 20% de los ramos cosechados se pierden por este patógeno foliar.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA, CHINCHINA, CALDAS.

EVALUACION DE LA COMPATIBILIDAD ENTRE CUARENTA Y CINCO CULTIVARES DE CLAVEL Y *Cladosporium echinulatum* (Berkeley) de Vries.

ERNESTO GUEVARA*.

Las lesiones foliares en clavel causadas por *Cladosporium echinulatum* (= *Heterosporium echinulatum*) son conocidas como la mancha foliar anillada. Esta enfermedad, como cualquier otra causada por un organismo vivo, es el resultado de una compatibilidad variable entre el hongo fitopatógeno y el hospedante susceptible; la compatibilidad es afectada por el clima o el microclima del cultivo. Entre 1990 y 1991, en los invernaderos de la Facultad de Agronomía de Bogotá, se cuantificó, en dos épocas diferentes la compatibilidad entre cuarenta y cinco variedades de clavel estándar y *Cladosporium echinulatum*; las plantas se inocularon con una mezcla de conidias obtenidas en diferentes cultivos y variedades. Los parámetros evaluados fueron frecuencia y ocurrencia de las lesiones por variedad/repeticón (FLV), porcentaje de hojas enfermas (PHE) y número de lesiones por hoja enferma (LHE). En la primera cuantificación, se evaluaron FLV y LHE simultáneamente y se encontraron reacciones que variaban desde la total incompatibilidad, que se denominó resistencia (R), hasta total compatibilidad que se llamó susceptibilidad (S); hubo variedades con respuestas intermedias de reacción calificadas como medianamente

resistentes (MR) y medianamente susceptibles (MS). En la segunda cuantificación, se evaluaron PHE y LHE; al usar el Análisis Completo de Grupos Unidos, se pudieron establecer grupos similares de reacción a los obtenidos en la primera cuantificación. Ambas evaluaciones mostraron, en sus resultados, alto grado de coincidencia en 3 de las 4 categorías de reacción y así, el 40% de las variedades se calificó R, el 23% MR, el 28% MS y el 9% se calificó S.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Heterosporium echinulatum* (Berk) Cooke, AGENTE CAUSAL DE LA MANCHA ANILLADA DEL CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.).

JORGE ENRIQUE CASALLAS*,
CARLOS ALBERTO NOVOA*,
MARTHA OROZCO DE AMEZQUITA*
Y EMIRA GARCÉS DE GRANADA*.

Bajo condiciones de laboratorio y de campo, se realizó el estudio del ciclo biológico de *Heterosporium echinulatum*, de la respuesta del hongo a diferentes medios de cultivo "in vitro", de la relación entre el crecimiento vegetativo y la esporulación, del efecto de la luz sobre el desarrollo "in vitro" del hongo, así como el período de incubación de la enfermedad en diferentes variedades de clavel. Se comprobó que *Heterosporium echinulatum* completa su ciclo biológico en 38 horas y la germinación de los esporas parece estar influida por el grado de adaptación a dichas condiciones. Los medios de cultivo elaborados a partir de hojas de variedades de clavel de diferente grado de susceptibilidad al ataque del hongo mostraron respuestas diferenciales en el crecimiento, según el origen del sustrato utilizado. Se comprobó que *Heterosporium echinulatum* crece en forma micelial, mientras dispone de nutrientes y sólo comienza la esporulación cuando éstos comienzan a agotarse. La luz ejerce un efecto directo sobre el desarrollo del hongo en cuanto al crecimiento micelial; con un fotoperíodo de 12 horas, el crecimiento micelial se ve favorecido y, por el contrario, en oscuridad completa se incrementa notablemente la esporulación. El período de incubación del patógeno fue igual, tanto en variedades susceptibles como en variedades resistentes, es decir, la

susceptibilidad o resistencia no se manifiesta durante esta etapa, sino en la evolución posterior de la enfermedad, teniendo en cuenta los mecanismos fisiológicos de control que una variedad pueda desarrollar.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

EVALUACION DEL CRECIMIENTO "IN VITRO" DE *Heterosporium echinulatum*, AGENTE CAUSANTE DE LA MANCHA ANILLADA DEL CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) A DIFERENTES CONDICIONES DE TEMPERATURA, PH Y NUTRICION.

GUILLERMO BRICEÑO*, MARTHA OROZCO DE AMEZQUITA* Y
EMIRA GARCÉS DE GRANADA*.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el cultivo de flores de exportación en la Sabana de Bogotá y la necesidad de conocer los patógenos y su biología, con el fin de proponer sistemas de control, se realizó el estudio "in vitro" del efecto de diferentes medios de cultivo sobre el crecimiento y la producción de esporas de *Heterosporium echinulatum*. El medio óptimo para el crecimiento del hongo fue el extracto de hojas de clavel mas PDA. La administración de nitrógeno en forma de NH_4 , la deficiencia de cobre, la acidez y una temperatura de 26°C favorecieron el crecimiento micelial y la producción de conidias. El suplemento de nitrógeno en forma de NO_3 , la deficiencia de zinc, una temperatura de 18°C y un pH básico inhibieron la producción de conidias y el crecimiento micelial. La adición de potasio, en concentraciones superiores a 1/4 de la dosis normal, anuló por completo la producción de conidias. Los efectos de las deficiencias de boro, manganeso y molibdeno sobre el crecimiento y producción del hongo no arrojaron resultados concluyentes.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

EFFECTO DE LA APLICACION DE FUNGICIDAS DIRIGIDOS AL FOLLAJE Y AL SUELO PARA EL CONTROL DE *Cladosporium echinulatum* de Vries (*Heterosporium echinulatum* (Berkeley) Cooke) EN CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.). I. FASE EXPERIMENTAL.

EDGAR FERNANDO BARBOSA*, NESTOR JULIO PERILLA* Y ERNESTO GUEVARA*.

La mancha foliar Anillada (MFA), ocasionada por *Cladosporium echinulatum*, es la enfermedad foliar más importante en los cultivos de clavel bajo invernadero y, fundamentalmente, se maneja por medio de aspersiones de fungicidas. A partir de agosto de 1991, se estableció un ensayo en los invernaderos de la Facultad de Agronomía con plantas de clavel estándar, variedad Isla, con el propósito de evaluar la eficiencia de control de la enfermedad con los fungicidas Difeconazol y Prochloraz en tres dosis (75, 125 y 250 g. i.a./ha), aplicados al suelo y al follaje. El diseño experimental utilizado fue de parcelas sub-subdivididas, en el cual se aleatorizaron 14 tratamientos con tres repeticiones. Se evaluaron la incidencia (porcentaje de plantas enfermas), la severidad (porcentaje de área foliar afectada), la altura de la planta, algunos componentes del ciclo de patogénesis y las dimensiones de las lesiones. Las curvas de desarrollo de la incidencia fueron similares para todos los tratamientos, incluyendo el testigo; entre los 95 y 110 días después de la siembra (dds), la incidencia varió entre 41 y 96%; entre los 110 y 170 dds la incidencia varió entre 96 y 98%, disminuyendo, con límites entre el 68 y 90%, a los 170-200 dds. Para los mismos períodos, los valores de severidad variaron entre 0,3 y 3,6%. La altura de los esquejes enraizados mostró un promedio de 14 cm. y, a los 200 dds, la altura de las plantas varió entre 47,2 y 55,0 cm. Se observó que, para hacer aplicaciones de fungicidas inhibidores del ergosterol, el período de diferenciación floral es crítico, pues, si se realizan en ese momento, se retarda la formación de flores. La inoculación con raspado directo de lesiones esporulantes fué eficiente en el logro de la infección. El período de incubación de *C. echinulatum* en clavel estándar variedad Isla, fué de 11 días (tiempo entre la iniciación de la infección y la ocurrencia de los primeros síntomas), el período de latencia fué de 18 días (tiempo entre la iniciación de la infección y la aparición de una nueva generación de conidias). Con

base en los anteriores resultados, se decidió evaluar la eficiencia de control del fungicida Difeconazol en condiciones comerciales.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTA D.C.

EFFECTO DE LA APLICACION DE FUNGICIDAS DIRIGIDOS AL FOLLAJE Y AL SUELO PARA EL CONTROL DE *Cladosporium echinulatum* de Vries (*Heterosporium echinulatum* (Berkeley) Cooke) EN CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.). II. FASE COMERCIAL.

NESTOR JULIO PERILLA*, EDGAR FERNANDO BARBOSA* Y ERNESTO GUEVARA*.

Durante el segundo semestre de 1991, se realizó un ensayo en los invernaderos de la Facultad de Agronomía, para establecer la eficiencia de control de *C. echinulatum* con los fungicidas Difeconazol y Prochloraz. Basados en los resultados del experimento anterior, se decidió evaluar al Difeconazol durante el segundo semestre de 1992 en la empresa Flores de Funza (Funza, Cundinamarca). El objetivo fué comparar el manejo de *C. echinulatum*, agente causal de la Mancha Foliar Anillada del Clavel (MFA), entre aplicaciones foliares de Difeconazol alternado con Propineb y el programa de aspersiones empleado en la empresa, durante la producción comercial de clavel miniatura variedad Salmony, la cual es altamente susceptible al patógeno. El diseño experimental usado fué el de bloques completos al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Las epidemias evaluadas entre la quinta semana después del despunte y el primer pico de producción mostraron que las epidemias naturales (testigo) variaron entre 0% y 73% de incidencia y entre 0% y 1,6% de severidad. Con las aplicaciones de Difeconazol alternado con Propineb, la incidencia varió entre 0% y 27% y la severidad entre 0% y 0,2%. Los mismos parámetros para el programa de la empresa mostraron un aumento de la incidencia del 0% al 54% y la severidad creció desde 0% hasta 0,5%. La producción de flores en la 37a. semana fué así: 430 ramos en el testigo, 490 con el programa de aspersiones de la empresa y 560 ramos con el tratamiento Difeconazol alternado con Propineb. La frecuencia de ocurrencia de lesiones de la MFA en los ramos fué de 40%, 41%

y 28%, respectivamente. El desarrollo de las epidemias, la producción de ramos y la frecuencia de ocurrencia de la MFA muestran que el tratamiento Difeconazol, alternado con Propineb, tiene ventajas comparativas en la producción comercial sobre el tratamiento comercial usado por la empresa.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

DETERMINACION DE LAS RAZAS FISIOLÓGICAS DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* DEL CLAVEL EN COLOMBIA.

GERMAN ARBELAEZ^Y
OLGA LUCIA CALDERON^Z.

Uno de los problemas más limitantes del cultivo del clavel en Colombia es el marchitamiento vascular, ocasionado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*. El trabajo se realizó con el objetivo de determinar la variabilidad morfológica, cultural, reproductiva y patológica de 121 aislamientos del hongo, obtenidos de 61 fincas localizadas en la Sabana de Bogotá. Como patrones de comparación se utilizaron nueve aislamientos extranjeros de las razas 1, 2, 4 y 8 del patógeno. Las pruebas de patogenicidad se hicieron mediante la inoculación de los esquejes enraizados de seis variedades diferenciales. Todos los aislamientos tuvieron una tasa de crecimiento radial similar, pero mostraron una gran variabilidad en la coloración de las colonias, en la apariencia del micelio y en la producción de esporas. Todos los 130 aislamientos del hongo inoculados fueron patógenos en alguna de las variedades diferenciales, aunque, con diferencias apreciables, en el período de incubación, en la colonización de la planta y en la sintomatología. De acuerdo con la reacción de resistencia en las variedades Ibiza y Niki y con la reacción de susceptibilidad en las variedades Pink Calypso, Raggio di Sole y San Remo, 112 aislamientos del hongo fueron identificados como pertenecientes a la raza 2 del patógeno. Cuatro reacciones patológicas diferentes se encontraron en la variedad Taiga, supuestamente resistente a todas las razas fisiológicas conocidas del patógeno: Resistente (30%), Medianamente Resistente (34%), Medianamente Susceptible (21%) y Susceptible (15%). Por estas reacciones, se sugiere la presencia de cuatro variantes de la raza 2 del patógeno. Esta variabilidad permite explicar el comportamiento diferente de algunas variedades de clavel en Colombia.

^Y FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

^Z PROPAGAR PLANTAS S.A., BOGOTÁ D.C.

CONTENIDO DE PROTEINAS SOLUBLES, CARACTERIZACION DE ISOENZIMAS, RESPUESTA AL BENOMIL, COMPATIBILIDAD VEGETATIVA Y CRECIMIENTO MICELIAL DE POBLACIONES DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*.

EMIRA GARCES DE GRANADA^{*},
MARTHA OROZCODE AMEZQUITA^{**},
XIOMARA SINISTERRA^{***},
GREGORIO MEDINA^{***},
ORLANDO ACOSTA^{***}, JOSE PEÑARANDA^{***} Y
GERMAN ARBELAEZ^{**}.

Fusarium oxysporum Schlecht f. sp. *dianthi* (Prill. et Del.) Snyd. et Hans. es un habitante del suelo, responsable de la enfermedad más importante en los cultivos del clavel en Colombia. Este hongo fue introducido al país en esquejes importados y ha ido colonizando los suelos donde se cultiva clavel. Las investigaciones realizadas en Italia, Estados Unidos y, recientemente, en Colombia han mostrado la existencia de diferentes razas del patógeno. El presente estudio se inició en 1988, con el fin de contribuir al conocimiento de aspectos taxonómicos, bioquímicos, fisiológicos y genéticos del patógeno. Para el ensayo se recolectaron 100 aislamientos del hongo obtenidos de diferentes áreas de la Sabana de Bogotá y se utilizaron 14 aislamientos extranjeros de las razas 1, 2, 4 y 8. Se evaluaron el contenido de proteínas solubles y el polimorfismo de la aril esterasa, por electroforesis en geles de poliacrilamida. Estas pruebas permitieron establecer diferencias entre los aislamientos. Además se obtuvieron mutantes de los aislamientos del patógeno que no utilizaban nitratos, lo cual permitió el uso de pruebas de compatibilidad vegetativa, como también, la determinación de las relaciones genéticas entre las razas del patógeno. Las respuestas "in vitro" al benomil y las tasas de crecimiento micelial mostraron que las poblaciones del hongo estudiadas eran heterogéneas, lo cual contribuyó a formar grupos con respuestas similares. Los resultados de este trabajo prueban la importancia de la identificación y la caracterización de razas fisiológicas del patógeno.

^{*} FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

^{**} FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

^{***} FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

ESTUDIOS MOLECULARES TENDIENTES A LA CARACTE- RIZACION DEL HONGO *Fusarium oxysporum*.

JACQUELINE CHAPARRO*,
MARIBEB CASTRO* Y EUGENIO ANDRADE*.

El clavel constituye el cultivo más importante de la floricultura colombiana, el cual es afectado principalmente por *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, responsable del marchitamiento vascular. *Fusarium* es uno de los géneros más heterogéneos y, taxonómicamente, de los más difíciles de clasificar, debido a la falta de estabilidad morfológica del grupo. En este trabajo, se optimizaron los medios y las condiciones de cultivo, las técnicas de manipulación y los métodos de conservación de los aislamientos, así como la extracción de ADN de hongos filamentosos. El método de extracción fue una modificación de la técnica de Raeder y Broda, elegido por el rendimiento y la pureza del ADN obtenido. Las extracciones de todos los aislamientos presentaron, en geles de agarosa al 0,7%, una banda característica de aproximadamente 23 Kb, que, también, se observó en aislamientos de mitocondrias. El ADN total digerido con Hind III o con Eco RI no presentó diferencias caracterizables. Se realizó elución de la banda de 23 Kb por el método de "Gene Clean", el cual permitió posterior digestión con EcoRI. La digestión dio lugar a un barrido en gel de agarosa, lo cual fue un indicio de que se trataba de una mezcla compleja de ADN. La separación en gradientes de CsCl-bisbenzimidia dio lugar a tres fracciones (ADN nuclear, ADN mitocondrial y ADN ribosomal), cada una de las cuales por separado migraron a la misma distancia en electroforesis en agarosa al 0,7%. Los resultados mostraron que, tanto el ADN total como el ADN digerido por EcoRI y la fracción de 23 Kb, no presentaron diferencias que permitan caracterizar directamente los aislamientos. Sin embargo, se abre la perspectiva de poder caracterizarlos por hibridación con clones portadores de fragmentos de ADN con capacidad para reconocer diferentes aislamientos.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

TRATAMIENTO AL SUELO PARA EL CONTROL DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* EN CLAVEL ESTANDAR.

ALFONSO RUIZ*, FERNANDO RAMIREZ*,
RAFAEL HERRERA** Y GERMAN ARBELAEZ*.

El marchitamiento vascular, ocasionado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, es la enfermedad más limitante y de mayor distribución en Colombia en el cultivo del clavel. Dentro de las múltiples estrategias para el manejo de la enfermedad, se encuentran algunos métodos físicos, como la esterilización del suelo con vapor y métodos químicos, como la aplicación de fumigantes y de fungicidas sistémicos. En este trabajo, se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo durante 1992, en la finca Santa Lucía de la empresa Floramérica S.A., en Funza, Cundinamarca, donde se evaluó la eficiencia de la aplicación de vapor de agua al suelo y del fumigante Telone C-17 (1,3 Dicloropropeno 74% y Cloropicrina 17%), para el control de la enfermedad, en la variedad susceptible "Rossana". Evaluaciones quincenales de la incidencia de la enfermedad se realizaron y se estimó la población del hongo en el suelo, antes y después de la aplicación de los respectivos tratamientos y cada seis semanas después de la siembra. También se evaluó el desarrollo del cultivo, así como la producción y la calidad de la flor cosechada. Quince semanas después de la siembra, la incidencia de la enfermedad fue de 7,2% para las parcelas tratadas con Telone C-17 y de 35,5% para las parcelas tratadas con vapor de agua. Quince días después del tratamiento, la aplicación del fumigante redujo completamente la presencia de *F. oxysporum* en el suelo, mientras que la aplicación de vapor permitió el desarrollo del hongo con valores entre 1 y 2 unidades formadoras de colonias por gramo de suelo. El desarrollo de las plantas en las parcelas tratadas con Telone C-17 fue superior a las plantas de las parcelas tratadas con vapor. El fumigante Telone C-17 puede contribuir al manejo integrado de esta importante enfermedad del clavel en Colombia.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** DOWELANCO, BOGOTÁ D.C.

ESTUDIO DE LA ACCION DEL Cu⁺⁺ Y/O Mn⁺⁺ SOBRE ALGUNAS ENZIMAS DE LAS ESPORAS DE ROYA DEL CLAVEL QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GERMINACION.

ISABEL BRAVO*, VIRGINIA MONTES DE
GOMEZ* Y MARCO QUIJANO**.

Con este estudio, se busca contribuir a la elucidación

de los mecanismos de acción del Cu^{++} y/o Mn^{++} sobre la germinación de esporas de los hongos *Uromyces dianthi*, causante de la roya del clavel y *Hemileia vastatrix*, causante de la roya del café. Esta investigación se realizó en el Laboratorio de Investigaciones sobre la Química del Café y el Departamento de Química de la Universidad Nacional. Con base en consideraciones teóricas sobre los requerimientos en la germinación de esporas de las royas, se seleccionó como enzima objeto de este estudio, la Isocitrato Deshidrogenasa - NADP⁺, (IDH-NADP⁺). El estudio de los efectos del Cu^{++} sobre la Isocitrato Deshidrogenasa-NADP⁺, obtenida a partir de esporas del hongo *U. dianthi*, se realizó en forma cualitativa, utilizando el método del Formazan. Estos resultados cualitativos se compararon con los obtenidos en extractos de corazón de cerdo y, una vez comprobado su comportamiento similar, se efectuó el estudio cuantitativo de los efectos de estos iones sobre la actividad de la IDH-NADP⁺ en el extracto de polvos de acetona de corazón de cerdo. La actividad enzimática de la IDH-NADP⁺ se cuantificó espectrofotométricamente a 340 nm, midiendo la absorción producida por el NADPH formado en la reacción. La IDH-NADP⁺ obtenida a partir de corazón de cerdo tiene un peso molecular mayor de 50.000 y, en solución, presenta una gran lability, pero, si se mantiene el extracto en forma de polvos de acetona, conserva su actividad. El presente estudio muestra, también, que el Mn^{++} solo, en límites de 1-110 ppm produce incremento en la actividad enzimática de la IDH-NADP⁺, con un incremento de 70-110 ppm. La gráfica obtenida a partir de estos resultados es de forma similar a la producida por este elemento sobre la germinación de esporas de las royas del clavel y del café, aun cuando los límites son diferentes. Además, se encontró que el Cu^{++} produce disminución de la actividad de la IDH-NADP⁺ en las concentraciones estudiadas, llegando a producir una inhibición total en una concentración de 50 ppm. A partir de estos resultados, se obtuvo una curva de inhibición similar a la producida por este elemento sobre la germinación de las esporas de las royas del clavel y del café. En las condiciones del ensayo, el Mn^{++} (73 ppm) no protege la enzima de la toxicidad del Cu^{++} , sino que, por el contrario, la hace más sensible a su efecto tóxico. El estudio de sorción del Cu^{++} por esporas de la roya del clavel muestra que, a partir de dosis iguales la cantidad de Cu^{++} tomado por ellas es mayor que la cantidad de Mn^{++} . Las observaciones de las esporas de la roya del clavel al microscopio electrónico de barrido no muestran diferencias conformacionales o estructurales a nivel superficial, en una resolución de 10 Å, entre las esporas tratadas con Cu^{++} y/o Mn^{++} , en dosis de 1 y 5 ppm de cada

uno de ellos y las esporas sin tratamiento. El procedimiento seguido en la preparación de esporas, con el fin de observarlas al microscopio electrónico de transmisión, no permitieron obtener los organelos intactos visibles.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** LABORATORIO DE INVESTIGACIONES SOBRE LA QUÍMICA DEL CAFÉ, BOGOTÁ D.C.

CONTROL QUÍMICO DEL NEMATODO QUISTE *Heterodera trifolii*, EN CLAVEL MINIATURA.

ALICIA MARROQUIN* Y GERMAN ARBELAEZ*.

Uno de los patógenos en el cultivo del clavel recientemente registrado en Colombia es el nemátodo quiste *Heterodera trifolii*. En algunas fincas infestadas por el nemátodo, un aumento del marchitamiento vascular ocasionado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* se ha observado. La investigación se realizó para evaluar el efecto de varios productos químicos en el control del nemátodo, en un invernadero comercial con clavel miniatura de la variedad Red Baron. Los fumigantes DD-metil isotiocianato, Dazomet y Metan sodio se aplicaron al suelo antes de la siembra, solos y en combinación con tres nematocidas no fumigantes Aldicarb, Carbofuran y Oxamil, en tres épocas de aplicación. Los fumigantes fueron más eficientes para la reducción de la población del nemátodo en el suelo que los nematocidas no fumigantes. El mejor tratamiento fue DD-metil isotiocianato con una reducción de 52% en la población de quistes viables y de 38% en la población de larvas en el suelo, un adelanto de 15 días en la cosecha, un aumento del 9% en rendimiento y un incremento de 19% en ingresos netos, en comparación con el testigo no tratado. Entre los nematocidas no fumigantes, los mejores tratamientos se observaron con Aldicarb y Carbofuran aplicados en el momento de la siembra y Oxamil aplicado 30 días después de la siembra. La combinación de los fumigantes y de los nematocidas no fumigantes no mejoró el control del nemátodo, el rendimiento y la calidad de las flores, pero si aumentaron notablemente los costos de producción.

* FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

CONTROL DE LA PUDRICION BASAL DE *Gypsophila paniculata* OCASIONADA POR *Pythium* sp. CON DOS AISLA- MIENTOS DE *Trichoderma harzianum*.

CHARLES GALINDO* Y GERMAN ARBELAEZ*.

La investigación se realizó en la Empresa Flores La Valvanera, en el municipio de Chia, Cundinamarca, en invernaderos de tipo comercial. El trabajo consistió en el incremento, la aplicación y la evaluación de la actividad antagónica de los aislamientos T-13, T-17 y T-95 del hongo *Trichoderma harzianum* sobre la incidencia de la pudrición basal del tallo, causada por *Pythium* sp. en *Gypsophila paniculata*, aplicado a los bancos de enraizamiento y al suelo en camas de producción de flores. También, se realizaron tratamientos con los fungicidas Metalaxil, Propamocarb y Fosetil de Aluminio, para compararlos con el control de la enfermedad realizado con los aislamientos de *Trichoderma harzianum*. Los resultados fueron positivos en el control de la enfermedad con el aislamiento T-17, pues redujo la incidencia de la enfermedad de 18,5% a 5,0% en bancos de enraizamiento y de 12,0% a 1,9% cuando se inoculó directamente al suelo, utilizando una dosis de $3,3 \times 10^7$ unidades formadoras de colonias. El Metalaxil fue el mejor fungicida en bancos de enraizamiento, pues bajó la incidencia de la enfermedad de 4,5% a 1,9%. La aplicación del aislamiento T-17 de *Trichoderma harzianum* aumentó significativamente la productividad de las plantas, incrementando el número de ramos florales comerciales en un 2,6%, en comparación al testigo absoluto y en un 15,6%, con relación al testigo comercial, mientras el Metalaxil produjo un aumento de 11,4% con respecto al testigo absoluto.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

CRECIMIENTO Y PRODUCCION EN TRES CLONES DE *Gypsophila paniculata* CULTIVADAS BAJO IDENTICAS CONDICIONES DE INVERNADERO.

GUSTAVO ARENAS* Y
ANGELA CHAPARRO DE BARRERA*.

En este trabajo, se evaluaron comparativamente tres clones de *Gypsophila paniculata* c.v. Perfecta,

con el fin de seleccionar el material de propagación más eficiente y productivo en nuestra condición tropical y determinar la causal genética o ambiental de la coloración lilácea que, en algunas ocasiones, presentan los pétalos durante su desarrollo floral. Se empleó un diseño de Bloques completos al azar, con tres réplicas, bajo condiciones de invernadero comercial en una finca productora de flores para exportación, localizada en el municipio de Madrid, Cundinamarca. Se utilizaron esquejes muy homogéneos, provenientes de las casas Balborts, Raham Meristem y Cor van Duyn, obtenidos simultáneamente en tres fincas de la Sabana de Bogotá (300 por finca). Cuarenta y cinco días después de la siembra, 522 esquejes enraizados, mediante la técnica tradicional, se trasplantaron a los invernaderos de producción. El primer corte de flores en cada tratamiento fué programado de acuerdo con su desarrollo y se continuó hasta completar el ciclo de cosecha. Los tallos florales se arreglaron en ramos de 300 g. Se registraron las variables relativas al crecimiento, la producción y la calidad de las flores. En el enraizamiento de los esquejes, los resultados experimentales mostraron diferencias entre clones; los que proceden de la casa Cor van Duyn (T3) resultaron más vigorosos. Las variables asociadas con el crecimiento (altura, diámetro del tallo y número de ramificaciones) en los muestreos iniciales, también, difieren significativamente entre clones, pero, al primer corte de flor, se obtuvieron valores similares. La duración de las fases de desarrollo difirió entre clones; las plantas de T1 (Casa Balborts) fueron más precoces para iniciar el alargamiento del tallo floral y el ciclo de producción. Los clones que presentaron ciclo vegetativo más corto, tuvieron la fase reproductiva más larga y viceversa, de manera que, en todos los casos, la duración total en el invernadero de producción fué de 227 días. La producción de ramos/planta varío entre clones (1,80; 1,72 y 1,46 para los clones T1, T2 y T3, respectivamente). Estos valores difieren de los registrados por la empresa donde se realizó el ensayo (1,2 ramos/planta). Las flores fueron de excelente calidad y no se presentó la coloración lila de los pétalos y, se asume, que esta característica aparece como respuesta a un efecto ambiental desconocido.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

PROPAGACION VEGETATIVA "IN VITRO" DEL ESTATICE (*Limonium sinuatum* Mill).

OLGA RUIZ* Y MARGARITA PEREA*.

El estatice (*Limonium sinuatum* Mill.) es una especie ornamental promisoría que, actualmente, es

objeto de atención por parte de las empresas floricultoras. Los problemas de obtención de semilla han creado la necesidad de realizar investigaciones aplicando los procedimientos de cultivos de tejidos vegetales. Se determinaron las necesidades para la proliferación de brotes a partir de ápices caulinares, cultivando éstos en el medio básico Murashige & Skoog con la adición de BAP 1 mg/l y AIB 0,5 mg/l durante 20 días y posterior transferencia a medio sin hormonas durante 15 días. El enraizamiento "in vitro" se obtuvo luego de 40 días, en el medio básico M&S adicionado con ANA 0,3 mg/l y AIB 0,3 mg/l. El enraizamiento "ex vitro" o "in vitro" se obtuvo, con buenos resultados, utilizando AIB 1000 mg/l o una sustancia enraizadora comercial denominada "Floral Root". El establecimiento en suelo fué óptimo, tanto para el material enraizado "in vitro", como para el material enraizado "ex vitro", utilizando recipientes plásticos con cubierta, la cual, después de 14 días, fué retirada paulatinamente. La inducción de morfogénesis (caulogénesis, rizogénesis y embriogénesis) se logró, a partir de explantes de hoja. La adición de 0,3 mg/l de 2,4-D produjo la formación de embriones somáticos a los 60 días de siembra. El proceso de caulogénesis fué promovido por la adición de 0,1 mg/l de ANA y 2 mg/l de BAP, a los 90 días de siembra. La rizogénesis fué estimulada por la adición de 4 mg/l de AIA y 0,5 mg/l de ANA.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

EVALUACION DE METODOLOGIAS DE REGENERACION "IN VITRO" EN *Gerbera jamesonii* Bolus ORIENTADAS HACIA VARIACION SOMACLONAL.

GUSTAVO CORTES*, JOSE FERNANDO MIKAN*, MARGARITA PEREA* Y ANDRES LAIGNELET**.

En esta investigación, se establecieron protocolos, con los cuales se obtuvo regeneración de brotes a partir de capítulos y pedúnculos florales en *Gerbera jamesonii* Bolus var. Robinj. Además, se realizaron cortes histológicos con el fin de observar el origen de los brotes. Se lograron regenerar brotes sobre botones de capítulos que oscilaban entre 12 y 15 mm de diámetro, estado en el cual las brácteas aún cubren el disco floral. Los botones fueron previamente lavados y esterilizados con hipoclorito de sodio al 1% por 60 minutos, luego, se les retiraron las brácteas dejando la última fila de estas y se

dividieron en cuatro partes, cada una fue sembrada en el medio de cultivo reportado por Laliberté *et al*, suplementado con 80 mg/l de ácido cítrico y ácido ascórbico. Los brotes se presentaron a partir de la decimosegunda semana después de la siembra. A partir de pedúnculos, se regeneraron brotes en aquellos explantes seleccionados cuando los capítulos que los portaban estaban en estado de antesis y las brácteas eran del mismo tamaño de las lígulas; el pedúnculo tenía una longitud de 12 + 3 cm y su interior era completamente macizo. Los pedúnculos se lavaron y esterilizaron con hipoclorito de sodio al 1% por 20 minutos, y luego, explantes de 3 cm, divididos por la mitad, se sembraron en el medio recomendado por Chu y Huang, suplementado con 80 mg/l de ácido cítrico y ácido ascórbico. La formación de brotes se consiguió en callos obtenidos sobre los explantes de capítulos en el medio de regeneración, cuando fueron subcultivados en un medio compuesto por los macroelementos del medio M&S a la mitad, microelementos y demás componentes completos, BAP 5 mg/l y AIA 0,1 mg/l y con subcultivos constantes, fue posible obtener plantas después de 35 a 40 semanas de iniciados los cultivos. Con los cortes histológicos, se pudo observar que los brotes de capítulo se originan de reversión del tejido meristemático floral presente en el receptáculo, de reversión de células semidiferenciadas de los primordios carpelares, de primordios e inclusive, de los estambres, de la corola, de los óvulos, y finalmente, de células meristemáticas preexistentes en los callos generados en los subcultivos y provenientes de la reversión del receptáculo floral, por lo cual la regeneración a partir de estos callos, no es verdaderamente de "novo". En pedúnculo, los brotes de "novo" se originan a partir de células dediferenciadas de las capas más externas del parénquima cortical.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** FLORAMERICA S.A., FUNZA, CUNDINAMARCA.

INDUCCION DE VARIACION SOMACLONAL EN CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) Var. Nora Barlo, SELECCION POR RESISTENCIA A *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* Y EVALUACION FENOTIPICA.

**ANA LILIA ALZATE*, TERESA MOSQUERA*,
ANTONIO ANGARITA* Y
VIRGINIA MONTES DE GOMEZ**.**

Con el objeto de definir las técnicas de un posible método de selección de callos y plántulas de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) tolerantes a *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, se realizaron, en primera instancia, experimentos en los cuales se determinaron concentraciones hormonales adecuadas para lograr la regeneración de callos y plántulas a partir de pétalos. El medio ideal obtenido quedó constituido por el medio de Murashige y Skoog (MS), BAP 0,5 ppm, ANA 2,0 ppm y 2,4-D 0,1 ppm. El pétalo completo se determinó como el mejor explante en el logro de la regeneración de plántulas. Para ejercer presión de selección, se utilizaron concentraciones de material tóxico líquido autoclavado de *F. oxysporum* entre 0-40%, combinado con el medio de regeneración de callos y plántulas. De este último experimento, se obtuvieron posibles variantes somaclonales tolerantes hasta niveles del 10% de material tóxico producido por el patógeno. A partir de los somaclones de clavel obtenidos bajo presión de selección, se iniciaron ensayos de elongación tendientes a su propagación clonal y el material vegetal consistió de brotes poco diferenciados con alto grado de vitrificación y floración precoz "in vitro". La mayor elongación de los brotes se obtuvo con el balance hormonal GA3 1,0 ppm, AIA 0,01 ppm, KIN 2,0 ppm sobre un medio de MS. Las plántulas "in vitro" se adaptaron a exterior y, finalmente, se obtuvieron siete somaclones más el testigo, los cuales fueron tratados como plantas madres sin despuntar. Variaciones en el color de la flor no se encontraron, pero sí en su intensidad, pasando la mayoría de los somaclones a un color rosado menos intenso con respecto al típico de la variedad. El número promedio de pétalos en los somaclones estuvo comprendido entre 42,7 y 56,3 para los somaclones 11 y 24, respectivamente, mientras que el testigo, procedente de cultivo de meristemas, presentó 55 pétalos; el diámetro de la flor se redujo considerablemente y quedó comprendido entre 7,0 y 7,7 cm (somaclones 28 y 30, respectivamente), mientras el testigo estaba en 9,66 cm. En altura de planta, no se encontraron diferencias con relación al testigo, aunque fué notable el crecimiento precoz y acelerado de los somaclones en los primeros 80 días, para alcanzar una altura semejante al testigo, al cabo de 120 días. El estado de floración fué alcanzado, en primera instancia, por los somaclones y 8 semanas después por el testigo; ésto, seguramente, fue influido por el explante inicialmente usado (pétalos). En el somaclon 24, se encontraron malformaciones, como doble corola, deformación del cáliz ocasionados, probablemente, por rearrreglos cromosómicos producidos por la variación somaclonal. La resistencia

"in vitro" a nivel de plántula al extracto tóxico de *F. oxysporum* f.sp. *dianthi* fue evaluada y los siete somaclones presentaron un comportamiento similar al testigo, con marcada disminución en la altura de las plántulas y un amarillamiento de las hojas bajas, con excepción del somaclon 30, que presentó aparente resistencia.

* FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

** FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE LA POLIFENOLOXIDASA EN DOS VARIEDADES DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.).

**BEATRIZ EUGENIA RENDON* Y
MARIA INES SILVA*.**

En este trabajo, se buscó la presencia de la enzima polifenoloxidasas en claveles sanos e infectados con *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, con el objetivo de encontrar alguna relación entre el proceso infectivo y la actividad enzimática. Inicialmente, se encontró actividad enzimática, sin embargo, al realizar un estudio más profundo, se encontró que la actividad se debía a la presencia en los claveles infectados de una sustancia de origen no protéico (por tanto no era una enzima) que oxida los polifenoles a quininas de una manera semejante a la enzimática. Este resultado es muy interesante, ya que sólo se observa la presencia de esta sustancia en claveles infectados, lo cual induce a pensar que tiene que ver con el proceso infectivo (ya sea de ataque o de defensa). Este trabajo plantea la posibilidad de continuarlo para identificar dicha sustancia y su acción durante la infección.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

ESTUDIO DE LA INVERTASA PRESENTE EN EL CLAVEL.

**JORGE GALARZA*, ELKIN COCOMA* Y
MARIA INES SILVA*.**

En este trabajo, se estudió la presencia de la enzima invertasa en claveles sanos e infectados de variedades resistentes y susceptibles al ataque de *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*, evaluando la enzima en diferentes épocas del desarrollo del

clavel, en hojas, tallos y raíces. Se encontró que, en tallos de claveles infectados, en la mayoría de las épocas estudiadas (de 4 a 24 semanas), hay una mayor actividad de la enzima invertasa. También, se encontró que, en la sexta semana, hay una tendencia a aumentar la actividad en todos los tejidos estudiados, independientemente si son o no provenientes de plantas sanas o infectadas, lo cual seguramente, tiene que ver con el crecimiento de la planta. Queda por comprobar la posible influencia de la enzima en la infección.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

DISEÑO Y COMPARACION DE UNA BOQUILLA NEUMÁTICA PARA LA APLICACION DE PESTICIDAS.

LUIS HERNANDO PUENTES*.

En Colombia, la aplicación de pesticidas en flores bajo invernadero presenta características tales, como sobredosis de material activo, utilización de altas presiones, número excesivo de aplicaciones, condiciones inseguras para quien ejecuta la labor, equipo no adecuado, cantidades considerables de producto depositado sobre áreas o superficies no seleccionadas, desperdicio de agua y material activo, uso de equipos hidráulicos con presiones de trabajo entre 20 y 30 bares, con ratas de aplicación entre 2000 y 3000 litros por hectárea. Con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de aplicación antes mencionadas, se diseñó y contruyó una boquilla neumática para aplicación manual de pesticidas líquidos, con la cual se pretende ahorrar agua y energía. El prototipo contruido funciona bien a bajas presiones de aire y agua y produce una

aspersión de gotas de tamaño adecuado y controlable. Para medir el tamaño y la densidad de las gotas producidas por la boquilla, se llevaron a cabo pruebas dinámicas, mediante un analizador laser de gotas y pruebas estáticas, mediante un analizador de imágenes, obteniendo valores, para el diámetro volumétrico medio (DVM), con límites entre 110 y 350 micras, cuando las presiones del agua oscilan entre 0 y 100 kilopascales (0,0-1,0 bar) y las del aire, entre 50 y 100 Kpa (0,5-1,0 bar). De los datos obtenidos en la evaluación, se deduce una alta correlación entre el diámetro volumétrico medio (DVM), y las variables presión del líquido (PI), velocidad del aire (Va), relación másica entre aire y líquido (Wa/wl).

* FACULTAD DE INGENIERIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

GERMINACION ASIMBIOTICA "IN VITRO" EN SEMILLAS DE DOS ESPECIES DE ORQUIDEAS (*Epidendrum vespa* Vell y *Cattleya trianae* Rehb).

GILMA OROZCO* Y MARGARITA PEREA*.

Colombia es considerada como uno de los países tropicales de mayor potencial en el cultivo de orquídeas, pues se han determinado alrededor de 3.500 especies de las 20.000 conocidas en el mundo. Concientes de la importancia que tiene la recuperación y la producción de material libre de patógenos, se realizan investigaciones para establecer metodologías orientadas a la propagación masiva de especies tropicales. El trabajo consistió en el establecimiento de los medios de cultivo para el desarrollo de plántulas a partir de embriones

Rata de flujo a través de la boquilla (l/min) para diferentes valores de presión de líquido (PI) y presión de aire (Pa).

Pa (Kpa)	50	60	70	80	90	100
P1 (Kpa)						
0	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,37
20	0,52	0,46	0,46	0,43	0,46	0,46
30	0,62	0,57	0,54	0,57	0,57	0,57
40	0,66	0,71	0,63	0,66	0,66	0,66
50	0,80	0,80	0,75	0,80	0,75	0,71
60	0,86	0,86	0,86	0,85	0,80	0,80
70	0,92	0,92	0,82	0,92	0,86	0,86
80	1,00	1,09	1,00	0,92	1,00	0,92
90	1,09	1,09	1,09	1,00	1,00	1,00
100	1,33	1,02	1,20	1,20	1,00	1,09

generativos de las especies *Cattleya trianae* Rehb y *Epidendrum vespa* Vell, las cuales fueron obtenidas de frutos maduros no dehiscentes. Se seleccionó el medio básico de Murashige y Skoog (M&S), suplementado con ácido naftalen acético (ANA) de 1 a 3 ppm, kinetina a 1 ppm., bencil aminopurina (BAP) a 1 ppm, de acuerdo con los diseños establecidos para estudiar el efecto de las relaciones hormonales. Para promover el desarrollo del sistema radical, se utilizó el medio básico M&S, con adición de ácido indol acético (AIA) de 1 a 5 ppm. La adaptación a condiciones de exterior de las plántulas obtenidas fué exitosa utilizando sustrato estéril, compuesto por materia orgánica, sphagnum, carbón vegetal y madera en descomposición. El tiempo empleado desde la germinación de las semillas de las orquídeas hasta el enraizamiento de las plántulas y la adaptación (etapa de endurecimiento) fue de 20 semanas.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO GENETICO DEL DNA PROVENIENTE DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*.

CARLOS YEZID SOTO*, SIXTA TULIA MARTINEZ* Y EDGAR DELGADO*.

En el presente trabajo, se ajustaron las condiciones para el cultivo del hongo *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* en el medio PDA enriquecido con glucosa, obteniéndose buenos resultados para un tiempo de cultivo entre 13 y 15 días en el medio con glucosa entre 5 y 10% y un pH de 3,5. El DNA se extrajo a partir del micelio, por medio de las técnicas reportadas por Manicom *et al* y por Garber y Yoder, las cuales se basan en el rompimiento de la pared del hongo por medios mecánicos, lisis de las células, extracción de los componentes celulares con una solución buffer, digestión enzimática con RNAasa y proteínasa-K, remoción de proteínas y otros contaminantes por extracción fenólica. Los dos métodos se compararon, en cuanto a pureza y rendimiento y, en ninguno de los dos, se encontraron buenos resultados, ni en la pureza (relación abs 260/ abs 280 nm < 1,6), ni en el rendimiento. Se intentó la separación de DNA nuclear y mitocondrial por ultracentrifugación en gradiente de CsCl ($d = 1,69 \text{ g/cm}^3$ y $d = 1,4 \text{ g/cm}^3$) y utilizando bisbencimida como colorante para visualizar el DNA. En estos ensayos,

se obtuvo buena resolución. El DNA se caracterizó por determinación de Tm (Punto de fusión), densidad (adecuando la técnica del gradiente de densidad), abs 260/abs 280 nm y electroforesis en geles de agarosa. Se encontró un valor de Tm = 85°C, variación de la densidad con la concentración del DNA en buffer TE y una amplia oscilación del peso molecular entre 20.000 y 30.000 dbp.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

EFECTO FUNGITOXICO DE VARIOS ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS AROMATICAS SOBRE *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*.

GERMAN DARIO FERNANDEZ*,
LUIS ABELARDO FLOREZ*,
MARIA ANTONIA SANCHEZ*,
EMIRA GARCES DE GRANADA* Y
MARTHA OROZCO DE AMEZQUITA*.

Con el objeto de evaluar las posibilidades de aplicación de los aceites esenciales de algunas plantas aromáticas para el control del hongo patógeno *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi*, se desarrolló el presente ensayo en los laboratorios de Microbiología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá. Los aceites esenciales de limonaria o limoncillo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y tomillo (*Thymus vulgaris* L.) se probaron sobre cinco aislamientos de *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* de las razas 1, 2, 4 y 8. Cada aceite esencial se aplicó en cinco concentraciones (500; 1000; 1500; 2000; y 2500 ppm) y se determinó en porcentaje, la inhibición de las esporas sometidas a los tratamientos, por medio de la técnica estándar de bioensayos en placas asperjadas. A partir de los porcentajes de inhibición, se estimaron los índices de fungitoxicidad LD-50 y LD-95 y la pendiente de la gráfica Dosis vs Respuesta. La actividad fungitóxica de los aceites esenciales examinados fué relativamente baja. Una diferencia significativa en la respuesta a los tratamientos se encontró entre un aislamiento de la raza 8 y los demás aislamientos evaluados.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

**DETERMINACION DE LA
ACTIVIDAD DE LA
INVERTASA OBTENIDA A
PARTIR DE *Fusarium
oxysporum* f.sp. *dianthi*.**

JAVIER SANTANDER* Y MARIA INES SILVA*.

En el desarrollo de este trabajo, se estudiaron cuatro métodos para determinar la actividad de la enzima invertasa y se encontró que el mejor era empleando, como medio para detectar los productos de la reacción glucosa y fructosa, el reactivo 3,5 dinitro salicilato, mediante una reacción de coloración que se puede determinar por espectrofotometría. También, se realizaron cultivos del hongo en caldos de papa enriquecidos, en unos casos, con glucosa y, en otros, con sacarosa, con el fin de observar el crecimiento del hongo y ver en cuales condiciones se encontraba mayor cantidad y actividad de la enzima. La enzima se encontró en mayor cantidad en el medio de cultivo con presencia de sacarosa.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

**EXTRACCION Y
PURIFICACION PARCIAL DE
LA INVERTASA OBTENIDA A
PARTIR DE *Fusarium
oxysporum* f.sp. *dianthi*.**

OSCAR BOADA* Y MARIA INES SILVA*.

En este trabajo, se buscó la mejor técnica de extracción y purificación de la enzima invertasa presente en el hongo. Se encontró que un buffer de fosfatos con pH 7,4 era el mejor solvente de extracción y las mejores condiciones de purificación se obtuvieron empleando, como soporte, DEAE celulosa y, como eluyente, un buffer de fosfatos y un gradiente de fuerza iónica, empleando NaCl. La pureza de la proteína obtenida se determinó por electroforesis.

* FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.