

ISSN-0120-0275

Cenicafé

**Revista del
Centro Nacional de Investigaciones de Café**

"Pedro Uribe Mejía"

Volumen 51 Número 2 Abril - Junio 2000



FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

COMITÉ NACIONAL DE CAFETEROS

Ministro de Hacienda y Crédito Público
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
Ministro de Comercio Exterior
Director del Departamento de Planeación Nacional

Miembros elegidos para el período 1999-2001

PRINCIPALES

Luis Ignacio Múnera Cambas
Mario Gómez Estrada
Alfonso Jaramillo Salazar
Rodrigo Múnera Zuloaga
Julio Ernesto Marulanda Buitrago
Diego Arango Mora
Floresmiro Azuero Ramírez
Carlos Alberto Martínez Martínez

SUPLENTE

Jorge Alberto Uribe Echavarría
Jorge Cala Robayo
Ramón Campo González
Rodolfo Campo Soto
Edgar Dávila Muñoz+
Alfredo Yañez Carvajal
Luis Ardila Casamitjana
Ernesto Sayer Martínez

Gerente General
JORGE CÁRDENAS GUTIÉRREZ

Gerente Administrativo
EMILIO ECHEVERRI MEJÍA

Gerente Técnico
ANTONIO HERRÓN ORTIZ

Director Programa de Investigación Científica
Director Centro Nacional de Investigaciones de Café
GABRIEL CADENA GÓMEZ

Uso del material de esta revista:

Aquellas personas que deseen usar en otras publicaciones, ilustraciones o datos publicados en la Revista Cenicafé, deben obtener el permiso del Centro Nacional de Investigaciones de Café y del autor del artículo y reconocer por escrito los créditos a la Revista Cenicafé como fuente original del material.

*Publicación admitida en el Índice Nacional de Publicaciones
Serias Científicas y Tecnológicas de COLCIENCIAS*

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé

Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café

Chinchiná - Caldas - Colombia

VOL. 51

ABRIL - JUNIO 2000

No. 2

CONTENIDO

- ACTIVIDAD FOLIAR DE NITRATO REDUCTASA (aNR), COMO INDICADOR DE LA CONCENTRACIÓN DE Mg^{2+} , K^+ y Ca^{2+} EN HOJAS DE CAFÉ
Miguel Eugenio Cadena-Romero
Jaime Arcila-Pulgarín 85
- DETERMINACIÓN DEL pH EN EL FLUIDO DIGESTIVO DE LARVAS Y ADULTOS DE *Hypothenemus hampei* (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)
Gustavo Adolfo Ossa-O
Alex E. Bustillo-Pardey
Arnubio Valencia-Jiménez 97
- DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN COLOMBIA ANALIZADA MEDIANTE CONGLOMERACIÓN ESTADÍSTICA
Alvaro Jaramillo-Robledo
Bernardo Chaves-Córdoba 102
- EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO AL VACÍO Y EN ATMÓSFERAS DE NITRÓGENO Y GAS CARBÓNICO
Martha Mercedes Ramos-Arévalo
José Jaime Castaño-Castrillón 114
- INFLUENCIA DE LOS GRANOS DE CAFÉ COSECHADOS VERDES, EN LA CALIDAD FÍSICA Y ORGANOLÉPTICA DE LA BEBIDA
Gloria Inés Puerta-Quintero 136
- PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ENZIMÁTICA CUALITATIVA DE LOS HONGOS *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae*.
Beatriz Elena Valdés-Duque
Patricia Eugenia Vélez-Arango 151

La Revista Cenicafé es el órgano divulgativo del Programa de Investigación Científica de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y se publica trimestralmente.

Editada en Mayo de 2000

Tel: 57(68)506550 Fax: 57(68)504723 A.A.: 2427 Manizales
E-mail: cenicafe@cafedecolombia.com

AGRADECIMIENTO A REVISORES

El éxito de la Revista CENICAFE se basa en la calidad de los artículos escritos por los autores y el cuidado y la competencia con que se revisan. Es política editorial de la Revista, solicitar la revisión de los manuscritos a los especialistas más calificados de nuestro país. En adición a los editores, los profesionales mencionados a continuación, han provisto una crítica constructiva de uno o más manuscritos incluidos en la presente edición. Sus nombres son publicados aquí en reconocimiento a su contribución a la Revista.

Gabriel Cadena Gómez	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Ricardo Acuña Z.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Yamel López F.	Ph. D. Profesor Asociado, U. Nal. de Palmira
Néstor M. Riaño H.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Gonzalo Roa M.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Campo E. Riaño L.	M. Sc. Cenicafé-Federacafé
Jaime Castaño C.	M. Sc. Cenicafé-Federacafé
I. Federico Carrillo P.	Químico. Cenicafé-Federacafé
Francisco J. Posada F.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Orlando Guzmán M.	M. Sc. Cenicafé-Federacafé
Gloria Inés Puerta Q.	M. Sc. Cenicafé-Federacafé
Álex E. Bustillo P.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Nancy Cecilia Delgado R.	Bibliotecóloga. Cenicafé-Federacafé
Luis Alejandro Maya M.	Ph. D. Cenicafé-Federacafé
Paula Andrea Agudelo	Ing. Agr. Traductora oficial

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA
GERENCIA TECNICA
PROGRAMA DE INVESTIGACION CIENTIFICA
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

DIRECCIÓN

Gabriel Cadena G., Ph.D.

PROGRAMA DE APOYOS BÁSICOS

Agroclimatología

Orlando Guzmán M., Ing. Agrónomo M.Sc.
José Vicente Baldión R., Ing. Agrónomo
Alvaro Jaramillo R., Ing. Agrónomo M.Sc.

Biometría

Bernardo Chaves C., Estadístico M.Sc.*
Esther Cecilia Montoya R., Estadístico M.Sc.

Control Interno

Gloria Inés Uribe S., Administradora de Empresas
Luis Alfredo Amaya F., Administrador Público

Divulgación

Héctor Fabio Ospina O., Ing. Agrónomo M.Sc.

PROGRAMA AGRONOMÍA

Alfonso Mestre M., Coordinador

Conservación de Suelos

Horacio Rivera P., Ing. Agrónomo Ph. D.
Luis Fernando Salazar G. Ing. Agrónomo

Fitotecnia

Alfonso Mestre M., Ing. Agrónomo
Néstor Salazar A., Ing. Agrónomo M.Sc.
Argemiro Miguel Moreno B., Ing. Agrónomo M.Sc.
Jhon Jaime Arias H. Ing. Agrónomo

PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Jairo Leguizamón C., Coordinador

Entomología

Alex Enrique Bustillo P., Ing. Agrónomo Ph.D.
Pablo Benavides M., Ing. Agrónomo*
Martha Gladys Bernal U., Bacterióloga
Reinaldo Cárdenas M., Ing. Agrónomo M.Sc.
María Nancy Estrada V., Bacterióloga
María Teresa González G., Bacterióloga
Juan Carlos López N., Microbiólogo
Jaime Orozco H., Ing. Agrónomo M.Sc.
Maribel del S. Portilla R., Ing. Agrónomo Ph.D.**
Francisco Javier Posada F., Ing. Agrónomo Ph.D.
Elena Trinidad Velázquez S., Bioquímica M.Sc.
Patricia Eugenia Vélez A., Bacterióloga M.Sc.
Diógenes Alberto Villalba G., Ing. Agrónomo M.Sc.

Fisiología Vegetal

Jaime Arcila P., Ing. Agrónomo Ph.D.
Néstor Miguel Riaño H., Ing. Agrónomo Ph. D.
Beatriz Eugenia Vélez A., Bióloga
Jerson Ramón Domínguez T., Biólogo. M.Sc.*

Documentación

Luis Alejandro Maya M., Documentalista Ph.D.
Nancy Cecilia Delgado R., Bibliotecóloga

Economía

Hernando Duque O., Ing. Agrónomo M. Sc.
Luz Stella Vallejo T. Administradora de Empresas

Sistemas

Luis Ignacio Estrada H., Ing. Químico
Carlos Hernán Gallego Z., Ing. de Sistemas
John Jairo Ramírez G., Ing. de Sistemas
Rubén Darío Ospina T., Ing. de Sistemas
Oscar Ariel Giraldo B., Ing. de Sistemas

Química Agrícola

Senén Suárez V., Ing. Agrónomo Ph.D.
Federico Ignacio Carrillo P., Químico
Martha Cecilia Henao T., Geólogo M.Sc.*
Eduardo Hernández G. Ing. Agrónomo
Siavosh Sadeghian Kh. Ing. Agrónomo M.Sc.

Fitopatología

Jairo Leguizamón C., Ing. Agrónomo Ph.D.
Bertha Lucia Castro C., Ing. Agrónomo M.Sc.
Luis Fernando Gil V., Ing. Agrónomo M.Sc.
Carlos Alberto Rivillas O., Ing. Agrónomo M.Sc.

Mejoramiento Genético y Biotecnología

Luis Germán Moreno R., Ing. Agrónomo Ph.D.
Gabriel Alvarado A., Ing. Agrónomo M.Sc.
Marco Aurelio Cristancho A., Microbiólogo Ph.D.**
Hernando Alfonso Cortina G., Ing. Agrónomo M.Sc.
Alvaro León Gaitán B., Microbiólogo Ph.D.
Carmenza Esther Góngora B., Microbióloga Ph.D.**
María del Pilar Moncada B., Ing. Agrónomo Ph. D.**
Juan Carlos Herrera P. Biólogo M.Sc.*
Esperanza Barco C., Bióloga M.Sc.
Miryam Pacheco de P., Bióloga Ph.D.
José Ricardo Acuña S., Biólogo Ph.D.

PROGRAMA DE POSTCOSECHA

Carlos Eugenio Oliveros T. Coordinador

Ingeniería Agrícola

Gonzalo Roa M., Electromecánico Ph.D.
Jairo Rafael Alvarez H., Ing. Agrícola M.Sc.
José Alvarez G., Ing. Agrónomo
Carlos Eugenio Oliveros T., Ing. Agrícola Ph.D.
Cesar Augusto Ramírez G., Arquitecto
Juan Rodrigo Sanz U., Ing. Mecánico M.Sc.*

Química Industrial

Gloria Inés Puerta Q., Ing. Química, Ing. Alimentos M.Sc.
María Teresa Dávila A., Ing. Química
Diego Antonio Zambrano F., Ing. Químico
Nelson Rodríguez V., Ing. Químico

PROGRAMA ETIA

José Arthemo López R., Coordinador

Gloria Esperanza Aristizábal V., Bióloga M.Sc.
María Cristina Chaparro C., Tec. Alimentos, Químico
Claudia Rocío Gómez P., Tec. Química Ind.
Francisco Luis Grisales L., Ing. Agrónomo
Carlos Mario Ospina P., Ing. Forestal
Aída Esther Peñuela M., Ing. Alimentos
Huver Elías Posada S., Ing. Agrónomo M.Sc.*

Juan Mauricio Rojas A., Ing. Alimentos
Clemencia Villegas G., Ing. Agrónomo M.Sc.
Raúl Jaime Hernández R., Ing. Forestal

Medicina Veterinaria y Zootecnia

María Cristina Cardona B., Médica Veterinaria

PROGRAMA DE INDUSTRIALIZACIÓN

Américo Ortiz P., Físico M.Sc., Coordinador

Jaime Castaño C., Físico M.Sc.

Campo Elías Riaño L., Ing. Químico M.Sc.

PROGRAMA DE EXPERIMENTACIÓN

Manuel José Echeverry L., Ing. Agrónomo M.Sc., Coordinador

Estación Central Naranjal

Celso Arboleda V., Ing. Agrónomo M.Sc.

Subestación Experimental Consacá

Carlos Alberto Zambrano R., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Convención

José Martín Barajas F., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental el Tambo

Carlos Rodrigo Solarte P., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental el Rosario

Helí Marín N., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Gigante

Miguel Bonilla G., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental la Sirena

Luis Fernando Machado M., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental la Catalina

Javier García Alzate, Ing. Agrónomo M.Sc.

Subestación Experimental Líbano

Jorge Camilo Torres N., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Maracay

Luis Fernando Machado M., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Paraguaicito

Carlos Julio Ramírez H., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Pueblo Bello

Juan Carlos García L., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Santa Bárbara

Piedad Dulfary Henao P. Admon. de Empresas Agropecuarias

Subestación Experimental Santander

Pedro María Sánchez A., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Supía

José Darío Arias C., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Valle

Carlos Julio Ramírez H., Ing. Agrónomo

Subestación Experimental Marquetalia

Jorge Camilo Torres N. Ing. Agrónomo

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Luis Carlos Carmona L., Ing. Químico, especializado en Finanzas y Economía Cafetera

Sección Archivo y Comunicaciones

María Esperanza Montes de Peña (E)

Sección Contabilidad

Jorge Eliécer Latorre G., Contador Público
Gloria Liliana Gómez R. Contador Público
Jesús Danilo González O. Contador Público

Sección Mantenimiento y Servicios

Jairo Zapata Z., Ing. Electricista

Personal

Luz Adriana Márquez V., Ing. Industrial
Lina María Taborda I., Admon. de Empresas
Luz Dary Gómez C., Admon. de Empresas

Tesorería

Jesús A. López G., Contador Público

Sección Presupuesto

César Alberto Serna G. Contador
Andrés Mejía L. Ing. Industrial

Sección Suministros y Bienes

Luis Fernando Botero A., Economista M.Sc.
Martha Elena Vélez H., Contador Público
Mauricio Loaiza Muñoz., Ing. Industrial

INVESTIGADORES EN PROYECTOS ESPECIALES

Arubio Valencia J. Ing. Agr. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Caldas
Jorge Eduardo Botero E. Ph.D. Biología de la Conservación
Alfonso Parra Coronado. Ing. Agrícola. Universidad Nacional, sede Santafé de Bogotá.

JOVENES INVESTIGADORES: CONVENIO FEDERACAFE - COLCIENCIAS

Claudia Yaniris Muñoz A. Ing. Agrónomo
María Isabel Ramírez A. Ing. Agrícola
Mauricio Cárdenas R. Diseñador Industrial
Shirley Toro S. Ing. Agrónomo
Oscar Darío Quintero G. Ing. Agrónomo

Diana María Cano L. Ing. Agrónomo
Carlos Ariel Angel C. Ing. Agrónomo
Adriana Garavito R. Zootecnista
Adriana González A. Microbióloga

* Comisión de Estudios

(E): Jefe encargado

** Post-doctorado

Diseño y
Diagramación: Angela C. Miranda C.

Fotografía: Gonzalo Hoyos S.
Gustavo Adolfo Ossa

Impresión: FERIVAS.A.

3.500 ejemplares