

Tropical and Subtropical Agroecosystems

An international multidisciplinary journal



Special issue:

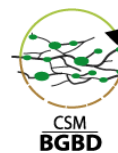
Conservation and Sustainable Management of Below Ground Biodiversity in Kenyan Agroecosystems.

Guest editors:

Nancy K. Karanja, Sheila A. Okoth, Jeroen Huising and Peter Okoth



University of Nairobi



Tropical and Subtropical Agroecosystems

Revista Publicada por el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Universidad Autónoma de Yucatán, México



Journal Published by the Biological and Agricultural Sciences Campus
Autonomous University of Yucatan, México

Comité editorial - Editorial board

A. Aguilar Perera, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

P. Almazán Rueda, *CIAD, México.*

O. Castelan Ortega, *Univ. Autónoma del Estado de México, México*

M. Eilitta, *IFDC, USA.*

S. Fernandez Rivera, *ILRI, Etiopía.*

C.K.K. Gachene, *Univ. Nairobi, Kenya.*

J.L. García Hernández, *Univ. Juárez del Estado de Durango, México.*

S. Hernández Dumas, *ECOSUR, México.*

F.D. DeB Hovell, *Univ. Aberdeen, Scotland, UK.*

J. Jiménez Osornio, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

J.C. Kú-Vera, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

V.P. Parra Tabla, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

R. Rojas Herrera, *Fac. Ing. Química - Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

C.A. Sandoval-Castro, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

E. Troyo Dieguez, *CIBNOR, México.*

J.A. Villanueva Jiménez, *CP - Veracruz, México.*

Managing Editor C.A. Sandoval Castro, *FMVZ-UADY, México*, ccastro@uady.mx

© Derechos reservados. Editor: Carlos Alfredo. Sandoval Castro, Calle 28# 499-D, Col. Esperanza, CP. 97169. Mérida, Yucatán, México. Edited at: Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Km. 15.5 Carretera Merida-Xmatkuil, Mérida, Yucatan, México.

Editorial assistant: Alfonso J. Chay Canul

The journal is Abstracted / Listed in the following reference and database services

AgBiotech News and Information, Agroforestry Abstracts, Animal Breeding Abstracts, Dairy Science Abstracts, Field Crop Abstracts, Forest Product Abstracts, Grasslands and Forage Abstracts, Horticultural Science Abstracts, Indice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica (www.conacyt.mx/Indice/Indice_6.html), Irrigation and Drainage Abstracts, LATINDEX (www.latindex.unam.mx), Maize Abstracts, Nutrition Abstracts and Reviews Series B: Livestock Feeds and Feeding, PERIODICA (dgb.unam.mx/periodica.html), Pig News and Information, Plant Breeding Abstracts, Plant Genetic Resources Abstracts, Poultry Abstracts, Review of Agricultural Entomology, Review of Aromatic and Medicinal Plants, Review of Plant Pathology, Rice Abstracts, Seed Abstracts, Soils and Fertilizers, Soybean Abstracts, Tropical Diseases Bulletin, Ulrich's, Veterinary Bulletin, Weed Abstracts, World Agricultural and Rural Sociology Abstracts

Agricultural Economics Database (formerly AgECONCD), Animal Production Database (formerly BEASTCD), Crop Science Database (formerly E-CD), Directory of Open Access Journals (www.DOAJ.org), Forest Science Database (formerly TREECD and ForestScience.info), Horticultural Science Database (formerly HORTCD), Plant Genetics and Breeding Database (formerly PLANTGENECD), Plant Protection Database (formerly CABPESTCD), Redalyc (redalyc.uaemex.mx), Soil Science Database (formerly SOILCD), Veterinary Science Database (formerly VETCD), Ag Biotech Net (www.agbiotechnet.com), Nutrition and Food Sciences Database (www.nutritionandfoodsciences.org), Animal Science Database (www.animalScience.com), DrylandScope (www.drylandscope.org), Forest Science Database (www.forestsience.info)

Incluida en el Indice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica - CONACyT-México
http://www.conacyt.mx/Indice/Index_Indice.html, http://www.conacyt.mx/Indice/Indice_6.html

Special issue:

*Conservation and Sustainable Management of Belowground Biodiversity
in Kenyan Agroecosystems*

This publication presents part of the findings of the international project “Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity” implemented in seven tropical countries—Brazil, Cote d’Ivoire, India, Indonesia, Kenya, Mexico, and Uganda. The project is coordinated by the Tropical Soil Biology and Fertility Institute of CIAT (TSBF-CIAT) with co-financing from the Global Environmental Facility (GEF), and implementation support from the United Nations Environment Programme (UNEP).

The views expressed in various articles in this publication are those of their authors and do not necessary reflect those of the authors’ organizations, The United Nations Environment Programme or the Global Environment Facility.

The designation of geographical entities in this book, and the presentation of the material herein, do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the publisher or the participating organizations concerning the legal status of any country, territorial area, or its authorities, or concerning the determination of its frontiers or boundaries.



University of Nairobi



REPUBLIC OF KENYA
DRSRS

Tropical and Subtropical Agroecosystems

Indice – Contents

Vol. 13, No. 1, 2011

Special issue:

*Conservation and Sustainable Management of Belowground Biodiversity
in Kenyan Agroecosystems*

	Page No.
Foreword	
BELOW GROUND BIODIVERSITY IN KENYA <i>Richard M. Mibey</i>	i-ii
Preface	
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF BELOWGROUND BIODIVERSITY IN KENYAN AGROECOSYSTEMS <i>Jeroen Huising and Peter Okoth</i>	iii - iv
Artículos de investigación [Research Papers]	
ABUNDANCE AND DIVERSITY OF LEGUME NODULATING RHIZOBIA IN SOILS OF EMBU DISTRICT, KENYA [ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE RHIZOBIA PRODUCTORA DE NÓDULOS EN LEGUMINOSAS EN LOS SUELOS DEL DISTRITO DE EMBU, KENIA] <i>G. M. Mwenda, N.K.Karanja, H.Boga, J.H.P. Kahindi, A. Muigai and D. Odee</i>	1-10
ABUNDANCE AND DIVERSITY OF SOIL MITES (ACARI) ALONG A GRADIENT OF LAND USE TYPES IN TAITA TAVETA, KENYA [ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ACAROS DEL SUELO EN UN GRADIENTE DE TIPO DE USO DEL SUELO EN TAITA TAVETA, KENIA] <i>C.W. Maribie, G.H.N. Nyamasyo, P.N. Ndegwa, J.K. Mung'atu, J. Lagerlöf and M. Gikungu</i>	11-26
EFFECT OF SOIL FERTILITY MANAGEMENT PRACTICES AND <i>BACILLUS SUBTILIS</i> ON PLANT PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH COMMON BEAN, <i>Phaseolus vulgaris</i>. [EFECTO DE PRÁCTICAS DE MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO Y <i>BACILLUS SUBTILIS</i> SOBRE NEMATODOS PARÁSITOS ASOCIADOS AL FRIJOL COMÚN, <i>Phaseolus vulgaris</i> .] <i>Miriam Wepuhkhulu, John Kimenju, Beatrice Anyango, Peter Wachira and Gerald Kyallo</i>	27-34

	Page No.
<p>EFFECT OF INTEGRATED SOIL FERTILITY MANAGEMENT INTERVENTIONS ON THE ABUNDANCE AND DIVERSITY OF SOIL COLLEMBOLA IN EMBU AND TAITA DISTRICTS, KENYA [EFECTO DEL MANEJO INTEGRADO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO SOBRE LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE COLLEMBOLA EN SUELOS DE LOS DISTRITOS DE EMBU Y TAITA, KENIA] <i>J. J. Muturi, J. P. Mbugi, J. M. Mueke, J. Lagerlöf, J. K. Mung'atu, G. Nyamasyo and M. Gikungu</i></p>	35 - 42
<p>EFFECT OF SOIL FERTILITY MANAGEMENT PRACTICES ON NEMATODE DESTROYING FUNGI IN TAITA, KENYA [EFECTO DE PRÁCTICAS DE MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO SOBRE HONGOS NEMATÓFAGOS EN TAITA, KENIA] <i>P. M. Wachira S. Okoth, J. Kimenju R.K. Mibey and J. Kiarie</i></p>	43 - 49
<p>FARMERS KNOWLEDGE, ATTITUDES AND PRACTICES (KAP) IN EMBU AND TAITA BENCHMARK SITES BEFORE AND AFTER BELOW-GROUND BIODIVERSITY PROJECT INTERVENTIONS [CONOCIMIENTO CAMPESINO, ACTITUDES Y PRÁCTICAS EN LOS SITIOS DE TRABAJO DE EMBU Y TAITA ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO "BELOW-GROUND BIODIVERSITY"] <i>Beneah Mutsotso, Edward Muya and Henry Roimen</i></p>	51 - 58
<p>IMPACT OF LAND USE ON THE DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES IN EMBU AND TAITA DISTRICTS, KENYA [IMPACTO DEL USO DEL SUELO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE NEMATODOS ENTOMOPATOGÉNICOS EN LOS DISTRITOS DE EMBU Y TAITA, KENIA] <i>J. Fanuel Kawaka, John W. Kimenju, George Ayodo, Shelmith W. Mwaniki, John O. Muoma, Sheila A. Okoth and George O. Orinda</i></p>	59 - 63
<p>IMPROVED SEEDLING EMERGENCE AND GROWTH OF MAIZE AND BEANS BY <i>Trichoderma harziunum</i> [MEJORAMIENTO DE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DEL MAÍZ Y FRIJOL POR <i>Trichoderma harzianum</i>] <i>Sheila A. Okoth, Jane A. Otadoh and James O. Ochanda</i></p>	65 - 71
<p>EVALUATION OF SELECTED SOIL FERTILITY MANAGEMENT INTERVENTIONS FOR SUPPRESSION OF <i>Fusarium spp.</i> IN A MAIZE AND BEANS INTERCROP [EVALUACIÓN DE ALGUNAS ACCIONES SELECTAS DE MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO PARA LA SUPRESIÓN DE <i>Fusarium spp.</i> EN UN CULTIVO INTERCALADO DE MAÍZ Y FRIJOL] <i>Sheila A. Okoth and Elizabeth Siameto</i></p>	73 - 80
<p>MOLECULAR CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF BIOCONTROL ISOLATES OF <i>Trichoderma harzianum</i> FROM EMBU DISTRICT, KENYA [CARACTERIZACIÓN MOLECULAR E IDENTIFICACIÓN DE AISLAMIENTOS DE BIOCONTROL DE <i>Trichoderma harzianum</i> DEL DISTRITO DE EMBU, KENIA] <i>E. N. Siameto, S. Okoth, N. O. Amugune and N. C. Chege</i></p>	81 - 90

**PEST STATUS OF BEAN STEM MAGGOT (*OPHIOMYIA* SPP.) AND
BLACK BEAN APHID (*Aphis fabae*) IN TAITA DISTRICT, KENYA.**

[SITUACIÓN DE LAS PLAGAS DEL FRIJOL: GUSANO DEL TALLO
(*OPHIOMYIA* SPP.) Y AFIDO DEL FRÍJOL NEGRO (*Aphis fabae*) EN EL
DISTRITO DE TAITA, KENIA]

Willis N. Ochilo and Gideon H. Nyamasyo

Page No.

91 - 97

**ASSESSMENT OF *Trichoderma* ISOLATES FOR VIRULENCE EFFICACY
ON *Fusarium oxysporum* F. sp. *Phaseoli*.]**

[EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE AISLAMIENTOS DE *Trichoderma*
SOBRE *Fusarium oxysporum* F. sp. *Phaseoli*.]

Jane A. Otadoh, Sheila A. Okoth, James Ochanda and James P. Kahindi

99 - 107

**GENETIC DIVERSITY AND SYMBIOTIC EFFICIENCY OF LEGUME
NODULATING BACTERIA FROM DIFFERENT LAND USE SYSTEMS
IN TAITA TAVETA, KENYA**

[DIVERSIDAD GENETICA Y EFICIENCIA SIMBIOTICA DE BACTERIAS
NODULADORAS DE LEGUMINOSAS OBTENIDAS DE SISTEMAS CON
DIFERENTES USOS DE SUELO EN TAITA TAVETA, KENIA]

*S. N. Mwangi, N. K. Karanja, H. Boga, J. H. P. Kahindi, A. Muigai,
D. Odee and G. M. Mwenda*

109 - 118

Cover photos:

Anticlockwise: Earthworm, nematode destroying fungi, *Trichoderma* spp.

Photographs by:

S. Okoth et al.

Información General

La revista es una publicación basada en un proceso internacional de arbitraje de pares y tiene como objetivo difundir información que contribuya al conocimiento y desarrollo de los agroecosistemas en regiones tropicales y subtropicales. La revista reconoce la naturaleza multidisciplinaria de su área de influencia, por lo que apoya y recibe material de todas las disciplinas relacionadas.

La revista acepta para publicación artículos en español e inglés con resúmenes en ambos idiomas. Las contribuciones podrán ser enfocadas al estudio de los componentes de los agroecosistemas (ejem. planta, animal, suelo), así como de las interacciones resultantes y su relación/impacto en la sociedad y el ambiente (aspectos socio-económicos).

La información es publicada en forma de artículos de investigación, revisiones, estudios sobre agroecosistemas, notas cortas, foro y cartas al editor. Memorias de eventos científicos podrán ser publicadas en común acuerdo con los organizadores. Los trabajos son publicados en el entendido de que éstos son originales y que no han sido, ni serán publicados en otra revista, con excepción de en forma de resúmenes.

Los juicios emitidos en los artículos publicados son responsabilidad única de los autores. El uso y descripción de productos comerciales para fines de investigación no representa una recomendación por parte de los editores y la información es presentada únicamente para claridad metodológica.

La revista se encuentra disponible siguiendo el vínculo que se encuentra en:

<http://www.veterinaria.uady.mx/ojs/index.php/TSA>

Las normas de autor se encuentran en la página “web” de la revista.

<http://www.veterinaria.uady.mx/ojs/index.php/TSA/about/submissions#authorGuidelines>

El envío de artículos es vía el sistema editorial en línea disponible en la dirección electrónica de la revista. Los artículos pueden ser reproducidos por cualquier medio citando la fuente original.

Pago por procesamiento de artículo publicado

La revista cobrará \$ 100.00 USD por concepto de procesamiento de manuscritos por cada artículo publicado. El será requerido una vez que el manuscrito ha sido aceptado y el archivo PDF conteniendo las pruebas de galeras son remitidas al autor para correspondencia. Los detalles para realizar el pago serán enviados de manera conjunta con el archivo PDF.

General Information

The Journal is an international peer reviewed publication devoted to the dissemination of all information contributing to the understanding and development of agroecosystems in tropical and subtropical areas. The Journal recognizes the multidisciplinary nature of its scope and encourages the submission of material from all disciplines involved in this area.

The Journal accepts papers in Spanish and English with abstracts published in both languages. Contributions are welcomed that focus on particular components of the agroecosystems (i.e. plant, animal, soil,) on their interactions and their relationship/impact on society and environment (socio-economic aspect).

Submitted papers will be published as reviews, research articles, agroecosystem studies, short notes, forum, book reviews and letters to the editor. Proceedings of international scientific events can be, with proper agreement, jointly published. Papers are published with the understanding that they have not been and, with the exception of abstracts, will not be published elsewhere.

Views expressed in all contributions are the sole responsibility of the authors. The use and description of proprietary products as a source of material in experimental procedures does not mean that they are endorsed by the editors, and it is presented only for the purpose of scientific clarity.

Pictures and illustrations that depict agroecosystems diversity are welcomed, and will be presented in the front cover with acknowledgement to the author. The Journal is available following the hiperlink at the website:

<http://www.veterinaria.uady.mx/ojs/index.php/TSA>

Information for contributors is available at the journal's website.

<http://www.veterinaria.uady.mx/ojs/index.php/TSA/about/submissions#authorGuidelines>

Submission of papers is via the online editorial manager (OJS) available at the Journal's homepage. Papers can be reproduced and distributed giving credit to the original source.

Article processing Fee

The journal will charge \$ 100.00 USD as Article Processing Fee. This is payable once the manuscript has been accepted and a PDF file is sent to the corresponding author for proof reading. Details for payment will be sent together with the PDF file.