

ISSN 1870 – 0462

Tropical and Subtropical Agroecosystems

An international multidisciplinary journal



Special issue:
Below Ground Biodiversity.

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



University of Nairobi



Trop. Subtrop. Agroecosyst. Vol. 11 No. 2, 2009

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

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

S. Hernández Daumas, *Ecosur, México.*

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

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

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

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

S. Fernandez Rivera, *ILRI, Etiopía.*

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

M. Eilitta, *IFDC, USA.*

E. Troyo Dieguez, *CIBNOR, México.*

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

J.L. García Hernández, *CIBNOR, México.*

P. Almazán Rueda, *CIAD, México.*

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

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.forestscience.info)

La revista se encuentra incluida en el
Indice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica - CONACyT-México
http://www.conacyt.mx/Indice/Index_Index.html
http://www.conacyt.mx/Indice/Indice_6.html

© Derechos reservados. Edición 2009

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

Special issue:
Below Ground Biodiversity

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



DRSRS

Tropical and Subtropical Agroecosystems

Indice – Contents

Vol. 11, No. 2, 2009

Special issue:
Below Ground Biodiversity

	Page No.
Foreword BELOW GROUND BIODIVERSITY <i>Richard K. Mibey</i>	ii
Preface CHARACTERIZATION OF BELOW-GROUND BIODIVERSITY IN SELECTED BENCHMARK AREAS IN KENYA <i>Jeroen Huising and Peter Okoth</i>	iii – iv
Artículos de investigación [Research Papers]	
COMPARATIVE DESCRIPTION OF LAND USE AND CHARACTERISTICS OF BELOWGROUND BIODIVERSITY BENCHMARK SITES IN KENYA [DESCRIPCION COMPARATIVA DE USOS DEL SUELO Y CARACTERISTICAS DE LA DIVERSIDAD DEL SUBSUELO EN SITIOS EMPLEADOS COMO REFERENCIA EN KENIA] <i>E.M. Muya, N. Karanja, P.F.Z. Okoth, H. Roimen, J. Munga'tu, B. Mutsotso and G.Thuranira</i>	263 - 275
INFLUENCE OF LAND USE TYPES ON OCCURRENCE OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI IN THE HIGH ALTITUDE REGIONS OF MT. KENYA [INFLUENCIA DEL USO DEL SUELO SOBRE LA OCURRENCIA DE MICORRIZAS ARBUSCULARES EN REGIONES DE GRAN ALTITUD DEL MONTE KENYA] <i>J.M. Jefwa, J. Mung'atu, P. Okoth, E. Muya, H. Roimen and S. Njuguni</i>	277 – 290
SPATIAL DISTRIBUTION OF <i>TRICHODERMA</i> SPP. IN EMBU AND TAITA REGIONS, KENYA [DISTRIBUCION ESPACIAL DE <i>TRICHODERMA</i> SPP. EN LAS REGIONES DE EMBU Y TAITA, KENIA] <i>Sheila A. Okoth, P. Okoth, P.M. Wachira and H. Roimen</i>	291 – 302
INFLUENCE OF SOIL CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES ON OCCURRENCE OF <i>TRICHODERMA</i> SPP. IN EMBU, KENYA [INFLUENCIA DE LAS PROPIEDADES QUIMICAS Y FISICAS DEL SUELO SOBRE LA OCURRENCIA DE <i>TRICHODERMA</i> SPP. EN EMBU, KENIA] <i>Sheila A. Okoth, P. Okoth and E. Muya</i>	303 – 312

	Page No.
USE OF NEMATODE DESTROYING FUNGI AS INDICATORS OF LAND DISTURBANCE IN TAITA TAVETA, KENYA [USO DE HONGOS NEMATOFAGOS COMO INDICADORES DE PERTUBACIÓN DEL SUELO EN TAITA TAVETA, KENIA] <i>Peter M. Wachira and Sheila Okoth</i>	313 – 321
IMPACT OF LAND USE ON DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF <i>Fusarium</i> species IN TAITA TAVETA, KENYA [IMPACTO DEL USO DEL SUELO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE <i>Fusarium</i> spp. EN TAITA TAVETA, KENIA] <i>Peter K. Maina, Sheila Okoth and Ethel Monda</i>	323 – 335
GENETIC RELATEDNESS AMONG <i>Fusarium</i> SPECIES ISOLATED FROM TAITA TAVETA REGION, KENYA [RELACION GENETICA ENTRE ESPECIES DE <i>FUSARIUM</i> AISLADAS DE LA REGION TAITA TAVETA, KENIA] <i>P. K. Maina, S. Okoth, C.N. Njoroge and E. Monda</i>	337 – 345
INFLUENCE OF LAND USE ON THE DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF <i>PYTHIUM</i> SPP. [INFLUENCIA DEL USO DEL SUELO EN LA DISTRIBUCION Y DIVERSIDAD DE <i>PYTHIUM</i> SPP.] <i>N. David Mukundi, S.A. Okoth and R.K. Mibey</i>	347 – 352
NEMATODE COMMUNITY STRUCTURE AS INFLUENCED BY LAND USE AND INTENSITY OF CULTIVATION [INFLUENCIA DEL USO DEL SUELO Y LA INTENSIDAD DE CULTIVO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE NEMATODOS] <i>J.W. Kimenju, N.K. Karanja, G.K. Mutua, B.M. Rimberia and P.M. Wachira</i>	353 – 360
COLLEMBOLA DENSITY AND DIVERSITY ALONG A GRADIENT OF LAND- USE TYPES IN EMBU DISTRICT, EASTERN KENYA [DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE COLLEMBOLA EN UN GRADIENTE DE USO DE SUELO EN EL DISTRITO DE EMBU, KENIA] <i>J.J. Muturi, J.P. Mbugi, J.M. Mueke, Jan Lagerlóf, J.K. Mungatu, G. Nyamasyo and M. Gikungu</i>	361 – 369
MACROFAUNA DIVERSITY AND ABUNDANCE ACROSS DIFFERENT LAND USE SYSTEMS IN EMBU, KENYA [DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MACROFAUNA EN DIFERENTES SISTEMAS DE USO DEL SUELO EN EMBU, KENIA] <i>F.O. Ayuke, N.K. Karanja, E.M. Muya, B.K. Musombi, J. Mungatu and G.H.N. Nyamasyo</i>	371 – 384
SOIL MACROFAUNA COMMUNITY STRUCTURE ACROSS LAND USE SYSTEMS OF TAITA, KENYA [ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE LA MACROFAUNA DEL SUELO EN DIVERSOS SISTEMAS DE USOS DE SUELO DE TAITA, KENIA] <i>N. K. Karanja, F.O. Ayuke, E.M. Muya, B.K. Musombi and G.H.N. Nyamasyo</i>	385 – 396

**POLICY FRAMEWORK FOR UTILIZATION AND CONSERVATION
OF BELOW-GROUND BIODIVERSITY IN KENYA**

[ESTRATEGIAS PARA LA UTILIZACION Y CONSERVACION DE LA
BIODIVERSIDAD DEL SUBSUELO EN KENIA]

C. Achieng, P. Okoth, A. Macharia and S. Otor

Additional papers included in this issue and not available on the printed version

**INFLUENCE OF SOIL CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES ON
TRICHODERMA SPP OCCURRENCE IN TAITA REGION, KENYA**

[INFLUENCIA DEL LAS PROPIEDADES QUIMICAS Y FISICAS SOBRE
LA OCURRENCIA DE TRICHODERMA SPP EN LA REGION DE TAITA, KENIA]

Sheila A. Okoth and Judith Odhiambo

**COLLEMBOLA RICHNESS AND DIVERSITY ALONG A GRADIENT
OF LAND-USE INTENSITY AND SOIL ABIOTIC FACTORS IN
TAITA, KENYA**

[RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE COLLEMBOLA EN UN GRADIENTE
DE USO DEL SUELO Y FACTORES ABIOTICOS EN TAITA, KENIA]

*J. J. Muturi, J. P. Mbugi, J. M. Mueke, Jan Lagerlöf, J. K. Mungátu,
G. Nyamasyo and M. Gikungu*

**EFFECT OF *Trichoderma Harzianum* AND ARBUSCULAR MYCORRHIZAL
FUNGI ON GROWTH IN TOMATO (*Lycopersicum esculentum* MILL)
SEEDLINGS, NAPIER (*Pennisetum purpureum* L) AND TEA (*Camellia
sinensis* L) CUTTINGS**

[EFECTO DE *Trichoderma Harzianum* Y MICORRIZAS ARBUSCULARES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTULA DE TOMATE (*Lycopersicum
esculentum* MILL) Y ESQUEJES PASTO NAPIER (*Pennisetum purpureum* L)
Y TE (*Camellia sinensis* L)]

Margaret W. Mwangi, Ethel O. Monda, Sheila A. Okoth, and Joyce M. Jefwa

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 no aplica cargo de publicación por los trabajos aceptados, y se encuentra disponible de manera gratuita 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

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 does not levy page charges for publication of papers, and is freely 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.