

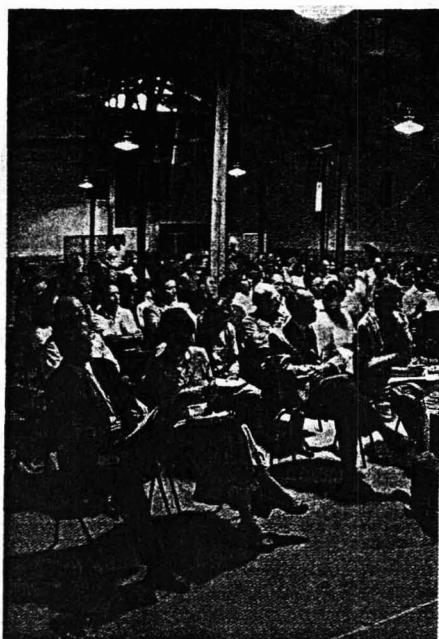


GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

106

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

**APOYO A LA PARTICIPACIÓN EN
ACTIVIDADES DE FORMACIÓN**



**PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS
POR VENTANILLA ABIERTA**



FORMULARIO

ENERO 2002



PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA - PARTICIPACIÓN-

7/11/TP-V-2002-1-A-35

FOLIO DE
BASES

106

CÓDIGO
(uso interno)

FP-V-2002-1- -

1.- ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

NOMBRE DE LA PROPUESTA

Búsqueda de antecedentes y contactos para la futura preparación de biofertilizantes

LUGAR DE REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

País: Tailandia
Ciudad : Bangkok

TIPO O MODALIDAD DE FORMACIÓN

Asistencia y participación en el 17 International Congress of Soil Science

AREA DE LA ACTIVIDAD

Rubro: Fertilidad de Suelos y Nutrición Mineral de Plantas
Tema : Agricultura orgánica y sustentable (Biofertilizantes)

INSTITUCIÓN O ENTIDAD RESPONSABLE QUE DICTA U ORGANIZA LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN A LA CUAL SE POSTULA

Nombre: International Society of Soil Science (ISSS)

Página Web: 17wcss.ku.ac.th

POSTULANTE INDIVIDUAL (Adjuntar curriculum vitae en Anexo 1 y pauta resumida en Anexo 2)

Nombre: Fernando Borie Borie
RUT:
Dirección particular: Los Urales 01705
Fono: 405780
Institución o empresa donde trabaja: Universidad de La Frontera
Cargo actual y relación contractual : Profesor Titular

Dirección comercial: Av. Francisco Salazar 01145
Fono: 45-325430 Fax: 45-3254403

E-mail: fborie@ufro.cl

Firma



ENTIDAD PATROCINANTE (en caso que corresponda)

Nombre Entidad Patrocinante: Universidad de La Frontera

RUT : 87.912.900-1

Dirección : Av. Francisco Salazar 01145

Fono : 325000

Fax : 325440

E-mail : csquim@ufro.cl

Nombre Representante Legal del Patrocinante: Cesar Burgueño Moreno

RUT :

Dirección : Av. Francisco Salazar 01145

Fono : 45-325065

Fax : 45-325067

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
VICERECTOR ACADÉMICO
E-mail : cburguen@ufro.cl

Firma

FECHA DE REALIZACION

Inicio : 14 de Agosto 2002

Término : 21 de Agosto 2002

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA

\$ 2.250.000

FINANCIAMIENTO SOLICITADO

\$ 990.000

44 %

APORTE DE CONTRAPARTE

\$ 1.260.000

56 %



2. JUSTIFICACIÓN DE PARTICIPACIÓN EN LA PROPUESTA

Este es un evento internacional que reúne cada 4 años a una cifra superior a los 3000 científicos del mundo entero quienes, a través de 65 simposia, discuten sobre todos los aspectos relacionados con las Ciencias del Suelo (Química, Física, Biología, Fertilidad y Nutrición Vegetal, Génesis, Mineralogía, Tecnología y Medio Ambiente).

Este investigador viene desarrollando desde hace años, una línea de investigación que dice relación con las formas de fósforo (P) en suelos volcánicos y la posible exacerbación de los mecanismos biológicos que aumenten su disponibilidad. Es sabido que dichos suelos sufren de carencia de P disponible para las plantas a pesar de tener cantidades sustantivas de P total, poco disponible, sea por el origen de estos suelos o proveniente de su acumulación como producto de las sucesivas aplicaciones de fosfato. La eficiencia del uso del P en estos suelos no es mayor al 15% de modo que se hace necesario movilizar parte del P acumulado. Hemos encontrado en dichos suelos una microflora en ocasiones muy activa, principalmente hongos solubilizadores de P y hongos formadores de micorrizas, los que permiten la movilización de P desde formas más insolubles hacia formas más asimilables. Del mismo modo, hemos complementado nuestros estudios con la cuantificación de cuales son algunas formas de manejo agronómico (fertilización con fosfatos insolubles o medianamente solubles, adición de compost (agric. orgánica), tipos de labranza, etc.) que promueven una mayor biodisponibilidad de fosfato. Nuestros resultados señalan que es posible la manipulación de las poblaciones microbianas con miras a aprovechar en mejor forma el P que se ha ido acumulando en los suelos. De allí nace la idea de la posible confección de biofertilizantes, en base a hongos de vida libre y simbióticos extraídos desde suelos volcánicos, los que una vez seleccionados los que tuvieran mayor actividad pudieran tecnológicamente ser incorporados en matrices orgánicas (tipo alginatos) de rápida degradación en el suelo, de modo de permitir que dichos organismos solubilicen y/o movilicen P al vegetal, en especial en sus primeros estadios de crecimiento. Plantas de vivero y almácigo pueden ser las principalmente beneficiadas con este fertilizante microbiano, que no produce alteraciones ecológicas importantes y disminuye al mismo tiempo el uso de insumos que producen contaminación. Lo anterior, que es válido para microorganismos del ciclo del P, puede también ser aplicado a microorganismos del ciclo del nitrógeno y del azufre. Adicionalmente estos microorganismos liberan auxinas o giberelinas de modo que promueven el crecimiento vegetal.

Según proyecciones de la Asociación de Productores Orgánicos del país (Aaoch) la superficie total bajo producción orgánica certificada debería crecer en más de 5000 ha llegando (2004) a un total de casi 16000 ha con un incremento cercano al 50%. Por otra parte, una de las prioridades del gobierno regional consiste en fomentar la producción de cultivos orgánicos como una forma de darle mayor valor a algunos productos exportables y producidos por la pequeña agricultura de la Región, más aún en las nuevas condiciones derivadas del tratado económico con la UE recientemente firmado. Conscientes de este desafío y en el marco de un proyecto Fondecyt (1020306) estamos estudiando el efecto de la adición de compost sobre la diversidad y funcionalidad de la población microbiana, en especial aquella relacionada con un mejor aprovechamiento de P. Los primeros resultados avalan un movimiento del P desde formas menos lábiles hacia formas más lábiles y por tanto potencialmente utilizables por los cultivos, conjuntamente con una mayor diversidad en hongos formadores de micorrizas (aumentan la captación de P). Si a lo anterior se agrega la factibilidad, en este tipo de agricultura, de usar formas insolubles naturales de P (roca fosfórica) se está frente a la posibilidad cierta de manipular (inoculación) las poblaciones microbianas. Este grupo también ha estudiado la actividad de hongos de vida libre sobre la solubilización de fosfatos similares a los encontrados en suelos volcánicos, obteniéndose una buena potencialidad en ciertos *Aspergillus* y *Penicillium*. Basados en esta experiencia, nuestra disposición es trabajar, en un futuro cercano, en la producción de biofertilizantes matriciales, vale decir, la generación de un producto microbiano (en base a hongos) que sea capaz de aprovechar el P residual, sin alterar su entorno ecológico. Posteriormente, es posible avanzar en preparaciones encapsuladas con microorganismos del ciclo del N y del S.

Es en base a lo anterior que aparece muy pertinente nuestra participación en este evento en el que se discuten tanto avances científicos básicos como aplicaciones tecnológicas y donde el contacto con investigadores y empresas ligadas a la investigación agrícola, aparece crucial en lo formativo, de modo de avanzar más rápidamente en la generación y adaptación de una tecnología que aprovecha los recursos habituales que tiene un suelo como lo es la potencialidad de su microflora.



3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

3.1. GENERAL:

- Incrementar y actualizar los conocimientos que se poseen sobre la manipulación de microorganismos del suelo de modo de avanzar, en forma más rápida, en las aplicaciones tecnológicas de preparados (biofertilizantes) a base de hongos de vida libre y simbióticos, en especial de aquéllos del ciclo del P, para su aplicación en la producción limpia (incluyendo producción orgánica) de productos agrícolas de la IX Región.

3.2 ESPECÍFICOS:

- Interactuar con investigadores que trabajan en aplicaciones tecnológicas de los microorganismos del suelo en el área de la fertilidad y nutrición mineral de los cultivos.
- Incrementar los conocimientos relacionados a la microencapsulación de microorganismos beneficiosos en el ciclado de nutrientes en el suelo.
- Estimular el intercambio académico de investigadores, sea a través de vistas de expertos extranjeros en el área de producción limpia (incluyendo la producción orgánica) como también el envío de estudiantes de posgrado a Centros de investigación de renombre.
- Visitar los stands de empresas relacionadas con la Ciencias del Suelo para lograr una actualización en los últimos avances tecnológicos en el área de los biofertilizantes.



5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA (Adjuntar antecedentes solicitados en el Anexo N° 4)

Las actividades a desarrollar durante la asistencia y participación a este Congreso están íntimamente relacionadas con los objetivos específicos estipulados en el punto 3.2 y por tanto aparece obvio, en este caso, remitirse al logro de tales objetivos.

5.1 CARTA O CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL POSTULANTE DE ACTIVIDAD DE FORMACIÓN (Adjuntar en Anexo N° 5)



4. ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN QUE DICTA LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN (Adjuntar antecedentes adicionales en el Anexo N° 3)

La Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo la conforman más de 50.000 investigadores y profesionales, provenientes de más de 60 países, que trabajan en temas relacionados con las Ciencias del Suelo y cuya procedencia son fundamentalmente Universidades, Centros de Investigación y Entidades Gubernamentales. Cada país tiene una Sociedad local. En el caso de Latinoamérica, cada 2 años se realiza un Congreso y cada 4 años se realiza el Congreso Mundial, al cual acuden entre 3000-4000 investigadores y cuya organización está a cargo de la directiva de la Sociedad y la responsabilidad de la Sociedad del país sede. Los llamados a participar se realizan con más de 2 años y la fecha tope de envío de la intención de participación, incluyendo el resumen de cada trabajo, se realiza con un año de anticipación. Cada investigador puede presentar tan sólo un trabajo. Todo lo anterior le imprime seriedad a este evento por lo que esta actividad se ha transformado en el referencial de todos aquéllos que trabajamos en Ciencias del Suelo. Este Congreso tiene el soporte organizacional de variadas agencias tanto nacionales (Universidades y Agencias Gubernamentales y Privadas) como Internacionales (Anexo n° 3).

De acuerdo a lo solicitado debo consignar que, tanto los Prof. Mora y Demanet, ambos de esta Universidad están solicitando financiamiento a FIA para concurrir a realizar esta actividad de formación..



6. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

La contribución concreta de la actividad que se presenta va a incidir fuertemente en la velocidad de puesta en marcha de una línea de preparación de biofertilizantes en base a microorganismos, y que de otra manera su implementación se vería aplazada. Por otra parte, los alcances de la referida línea pudieran ser más circunscritos sin tener el intercambio fluido de conocimientos y experiencias que lleva consigo el intercambiar conocimientos con personas dedicadas al tema. El impacto de esta actividad formativa se vería reflejada en su difusión hacia sectores de agricultores que trabajen en la producción limpia de alimentos, a través de las siguientes actividades de difusión:

- En la actualidad se trabaja en un proyecto Fondecyt en aspectos relacionados con la aplicación de compost al suelo en producción agrícola y su efecto sobre los propágulos de hongos de las micorrizas. Dicha acción se lleva a cabo con la cooperación del Centro de Enseñanza y Tecnología CET IX Región, entidad que apoya y entrega tecnologías a pequeños agricultores. Los resultados de la captura de información, producto de la participación en este Congreso, unido a los resultados del proyecto realizado en parte en suelos bajo producción orgánica, permitirá extraer conclusiones más actualizadas de lo que está ocurriendo en los suelos con la dinámica de los microorganismos beneficiosos. Pero el CET también posee centros en la Región Metropolitana, VII, IX y X Regiones; de allí que el impacto que pudiera conseguirse a nivel local pudiera ser transferido a nivel nacional.
- Quien suscribe esta propuesta pertenece a la Asociación de Agricultores Orgánicos del Sur, formada recientemente y que agrupa a productores, profesionales e investigadores (INIA y Universidades). Lo anterior nos ha permitido compenetrarnos de los beneficios inherentes al cultivo de productos orgánicos y por tanto visualizar en mejor forma la acción beneficiosa que tendría tanto exacerbar las actividades de los microorganismos del suelo como la manipulación (mediante inoculación) de estos fertilizantes biológicos. Adicionalmente, quien suscribe es Profesor en la Carrera de Agronomía de nuestra Universidad y como tal tiene a su cargo tesis de pre- y postgrado.
- Desde hace algún tiempo nuestra Universidad, a través del Instituto de Agroindustria, edita una revista de difusión científica, Frontera Agrícola, que tiene intercambio con varias Bibliotecas a nivel nacional. El escribir un artículo en tal órgano de difusión permitiría difundir más extensivamente los conocimientos obtenidos, tanto los de esta actividad como los de los proyectos futuros.

7. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

FECHA	TIPO DE ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº Y TIPO BENEFICIARIOS	INFORMACIÓN A ENTREGAR
Septiembre 2002	Presentación oral (charla) a miembros de la Asoc. Agric. Org del Sur	Dicudir las potencialidades de los biofertilizantes	Facultad de Agronomía	15 agricultores y profesionales del área	Oral y escrita
Octubre 2002	Escrito en Frontera Agrícola	Difundir las potencialidades de los biofertilizantes		Indeterminado, ya que tiene canje con otras Bibliotecas del país	Escrita
Octubre 2002	Discusión de resultados de proyecto a la luz de los conocimientos adquiridos	Discutir con mayor profundidad los procesos microbiológicos que ocurren en la agric. orgánica	CET-Temuco	4 profesionales	Oral y escrita

8.- ITINERARIO PROGRAMA DE TRABAJO			
FECHA (Día-mes-año)	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
14-21 Agosto 2002	Participación activa, incluyendo presentación de trabajo en el 17 Congreso Internacional Ciencia del Suelo	Incrementar conocimientos sobre la aplicación de microorganismos en el ciclado de nutrientes en suelos e incrementar nexos con científicos que trabajen en el área	Bangkok, Tailandia

Para activar haga doble click

9.- COSTOS TOTALES Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA (EN PESOS)

ITEM	COSTO TOTAL	APORTE CONTRAPARTE	APORTE SOLICITADO A FIA	Número de cotización adjunta (según Anexo N° 6)
Pasajes aéreos internacionales	1.260.000	1.260.000 (*)		
Pasajes aéreos nacionales	64.000		64.000	
Tasas de embarque	0			
Seguro de viaje	56.000		56.000	
Pasajes terrestres internacionales	0			
Pasajes terrestres nacionales	0			
Alojamiento	343.000		343.000	
Viático Alimentación y Movilización	196.000		196.000	
Matrícula o costo de la actividad de Formación	294.000		294.000	
Materiales de trabajos y libros	37.000		37.000	
Material de difusión	0			
Gastos emisión de garantía	0			
TOTAL	2.250.000	1.260.000	990.000	

(*) NOTA: LOS PASAJES SE DOSIERON COMO CONTRAPARTE POR EXCEDER \$1.000.000 (máx. concedido)

Para activar haga doble click

APORTE DIRECTO DEL POSTULANTE	APORTE DE LA ENTIDAD PATROCINANTE (si corresponde)	APORTE OTRA PROCEDENCIA (ESPECIFICAR)	APORTE TOTAL DE CONTRAPARTE
0	1.260.000	0	1.260.000
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	1.260.000	0	1.260.000

9.2. DETALLE DEL CALCULO DE LOS COSTOS (EN PESOS) (Cuadro Ejemplo)

ITEM DE FINANCIAMIENTO	COSTO UNITARIO (\$)	Nº UNIDADES (CANTIDAD)	COSTO TOTAL (\$)	Nº COTIZACIÓN RESPECTIVA
Pasajes aéreos internacionales	1.260.000	1	1.260.000	
Pasajes aéreos nacionales	64.000	1	64.000	
Tasas de embarque				
Seguro de viaje	56.000	1(10 días)	56.000	
Pasajes terrestres internacionales				
Pasajes terrestres nacionales				
Alojamiento	49.000	7	343.000	
Viático Alimentación y Movilización	28.000	7	196.000	
Matrícula o costo de la actividad de formación	294.000	1	294.000	
Materiales de trabajos	18.500	2	37.000	
Material de difusión				
TOTAL			1.260.000	



ANEXO 1 CURRICULUM VITAE DEL POSTULANTE

CURRICULUM VITAE

1-. PERSONAL INFORMATION

Name: FERNANDO BORIE B.

Born: 27 May 1943, Los Andes, Chile.

Nationality: Chileno

Possition.: Prof. Titular, Depto. de Ciencias Químicas. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

2-. STUDIES

Undergraduate: Químico-Farmacéutico. U de Chile 1968

Postgraduate: Dr en Ciencias. Universidad de Granada 1981

3-. ACADEMIC APPOINTEMENTS

Professor at the Universidad de La Frontera, Depto. Ciencias Químicas, Temuco, Chile (1983-2001).

4-. OTHER APPOINTMENTS

Associate Professor at Univ. de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. 1968-1983

5-. AWARDS

Premio Tesis Doctorales Latinoamericanas 1982, otorgado por Instituto de Cooperación Iberoamericana.

6-. ACTIVE RESEARCH GRANTS

1978-1979. Descomposition of ^{14}C -labelled organic compounds and residual in volcanic ash-derived soils. Grant N. S.F.- CONICYT. Colaborador.

1980-1985. Mycorrhizal populations of cultivated and non-cultivated phosphorus deficient soils. Effect on wheat growth. Grant International Foundation for Science IFS . Suecia. Inv. Responsable.

1993-1995 Stratégie d'amélioration de la qualité des plants forestiers para l'utilisation de la mycorrhization contrôlée. ECOS-CONICYT Action B 9301. Inv. Responsable.

7-. RESEARCH GRANTS OBTAINED UNDER COMPETITIVE BASIS (Last 5 years)

1994-1996 Interactions between aluminum and vesicular arbuscular mycorrhizae on volcanic soils. Supported by DIUFRO.

- 1994-1996 Factores nutricionales limitantes de la productividad de los suelos del Sur de Chile como consecuencia de su acidificación. Grant FONDEF 2-88.
- 1995-1997 Efecto de algunas prácticas agronómicas sobre hongos micorrizógenos VA, actividades biológicas y fósforo orgánico en suelo. Grant FONDECYT 1950842.
- 1999-2001 Efecto de las prácticas agronómicas sobre la persistencia y viabilidad de los hongos de las micorrizas arbusculares en suelos volcánicos. Grant FONDECYT 1990756.
- 2002-2005 Sistemas de labranza, agricultura orgánica y rotación de cultivos: Efecto sobre la diversidad y funcionalidad de las micorrizas y biodisponibilidad de fósforo en suelos volcánicos. Grant FONDECYT 1020306

Como co-investigador

- 1998-2000 Mejoramiento del sistema de producción y calidad de semillas forrajeras y de césped para la exportación. FONDEF D97I2005.
- 1994-1996 Sensibilidad y tolerancia a aluminio de especies y cultivares utilizados en La agricultura del Sur de Chile. Fondecyt 194084.

8. SCIENTIFIC PUBLICATIONS

8.1 ISI Publications

Rubio, R., **Borie, F.** and Moraga, E., 1990. Acid phosphatase activity and vesicular-arbuscular mycorrhizal infection associated with roots of four wheat cultivars. J. Plant Nutrition, 13(5):585-598.

Borie, F., Castillo, C., Moraga, E., Rubio, R. and Pino, M., 1995. Influence of no-tillage on some chemical and biological properties of an alfisol from Central-Southern Chile"., Turrialba, 1995.

Navarro, J., **Borie, F.**, Barrientos, V. and Caiozzi, M. 1971. Modification of the official AOAC method for fat content determination of dried egg yolk. Journal of the Association Official of Analytical Chemistry, 54:545-550, .

Navarro, J., **Borie, F.**, Barrientos, V. and Caiozzi M. 1974. Extraction of lipid-protein complexes from egg yolk.. Journal of the Association Official of Analytical Chemistry, 55(5):975-979.

Navarro, J., Saavedra, J. and **Borie, F.** 1972. Influence of dietary fish meal on egg fatty acid composition. Journal Science Food Agriculture 23:1287-1292.

Zunino, H., Aguilera, M., Caiozzi, M., Peirano, P., **Borie, F.** and Martin, J.P. 1979. Metal binding organic macromolecules in soil. 3. Competition of Mg(II) and Zn(II) for binding sites in humic and fulvic type model polymers.. *Soil Science*, 128(5):257- 263.

Zunino, H., **Borie, F.**, Aguilera, M., Martin, J.P. and Haider. 1982. Decomposition of ¹⁴C-labelled glucose, plant and microbial products, and phenols in volcanic ash-derived soils of Chile. *Soil Biology and Biochemistry*, 14:37-43.

Borie, F. y Barea, J.M. 1981. Ciclo del fósforo. I. Formas del elemento en los suelos y su disponibilidad para plantas y microorganismos. *Anales de Edafología y Agrobiología*, 40(11-12):2352-2364.

Borie, F. y Barea, J.M. 1981. Ciclo del fósforo. II. Papel de los microorganismos y su repercusión en nutrición vegetal. *Anales de Edafología y Agrobiología*, 40(11-12):2365-2381.

Borie, F. and Zunino, 1983. Organic matter-phosphorus associations as a sink in P-fixation processes in allophanic soils of Chile . *Soil Biology and Biochemistry*, 15(5):599-603.

Borie, F. and Barca, J.M . 1985. Occurrence of lipid-P in volcanic ash derived soils of Chile". *Agrochimica*, 28(4):317-324.

Borie, F., Zunino, H. and Martinez, L. 1989. Macromolecule-P associations and inositol phosphates in some chilean volcanic soils of temperate regions. *Commun. Soil Sci. & Plant Anal.*, 20:1881-1894.

Jorge Mendoza and **Fernando Borie**. 1998. Effect of Aluminum and VAM fungi on Ca, mg, P and Al uptake in two barley cultivars with different Al-tolerance.. *Commun. Soil Sci. Plant Anal* 29(5-6).

Fernando **Borie** and Rosa Rubio. 1999. Effects of arbuscular mycorrhizae and liming on growth and mineral acquisition of Aluminum-tolerant and Aluminum-sensitive barley cultivars. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 22:121-137.

Gallardo, F., **Borie, F.** Alvear, M. and von Baer, E. 1999. Evaluation of aluminum tolerance of three barley cultivars by two short-term screening methods and field experiments.. *Soil Sci Plant Nutr*. 45: 11-117.

R. Demanet Filippi, M.L. Mora, **F. Borie**, J.R. Sedcole and J. Rowarth. 1999. The relationship between applied nitrogen, concentration of nitrogen and yield ryegrass (*Lolium* sp). VI. Cultivars in Chile. *J. Appl. Seed Prod*. 17: 42-50.

F. Borie, R. Rubio, A. Morales y C. Castillo. 2000. Relación entre longitud de hifas de hongos micorrizógenos arbusculares y producción de glomalina con las características

físicas y químicas de suelos bajo Cero Labranza. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73: 749-756.

R. Rubio, **F. Borie**, C. Schachli, C. Castillo and R. Azcón: 2002. Plant growth responses in a natural acidic soil as affected by arbuscular mycorrhizal inoculation and phosphorus sources. *J. Plant Nutr.* 25: 1389-1405

Rubio, R., **F. Borie**, C. Schachli, C. Castillo and R. Azcon. Occurrence and effect of arbuscular mycorrhizal propagules as affected by the source and amount of phosphorus fertilizer and fungal inoculation. *Applied Soil Ecology*. (accepted)

Borie F., Y. Redel, R. Rubio, J.L. Rouanet and J.M. Barea. 2002. Interactions between crops residues application and mycorrhizal developments on some soil-root interface properties and mineral acquisition by plant in acidic soil. Submitted *Biology and Fertility of Soils*. (in press).

Alvear M., Rosa, A., Rouanet, J.L. and **Borie, F.** 2002. Effect of different tillage systems on biological activities of an Ultisol from southern Chile. *Soil and Tillage Research* (in revision).

8.2 Non-ISI Publications

H. Zunino, **F. Borie**, M. Aguilera, P. Peirano, M. Caiozzi y J.P. Martin. 1982. Bioquímica de suelos derivados de cenizas volcánicas I. Ecología microbiana y su relación con las propiedades físico-químicas de ellos. *Agricultura Técnica* 42(1):67-72. .

F. Borie y R. Fuentealba. 1982. Bioquímica de suelos derivados de cenizas volcánicas II. Actividad ureásica. *Agricultura Técnica* 42(2):135-142.

Azcón, **Borie, F.** and Barea, J.M. 1982. Exocellular acid phosphatase activity of lavender and wheat roots as affected by phytase and mycorrhizal inoculation. *In: Les Mycorrhizes: Biologie et utilization*. S. Gianinazzi, V. Gianinazzi and A. Trouvelot (Eds). *Les Colloques de l'INRA* 13: 83-85.

F. Borie y J.M Barea. 1983. Fósforo orgánico en suelos volcánicos chilenos" *Agricultura Técnica* 43(3):239-2448.,

F. Borie, J. Quinteros y M. Aguilera. 1983. Bioquímica de suelos derivados de cenizas volcánicas IV. Solubilización de fosfatos por hongos del suelo. *Agricultura Técnica* 43(4):371-376.

F. Borie. 1986. "Acción de los microorganismos del suelo sobre materiales fosfatados. *Boletín Soc. Chilena Ciencias del Suelo* 6:43-89.

- R- Rubio, C. Castillo, E. Moraga y **F. Borie**, 1991. Algunos parámetros fisiológicos de cuatro variedades de trigo de primavera en simbiosis con micorrizas vesículo-arbusculares. *Agricultura Técnica* 51(2):151-158.
- H- Urzúa, P. Muñoz y **F. Borie**. 1992. Infección natural por micorrizas VA en suelos de Osorno (X Región). *Ciencia e Investigación Agraria* 19(3):131-135.
- R. Rubio, **F. Borie**, E. Moraga y E. Alborno. 1992. Efecto del encalado sobre algunos parámetros biológicos y rendimiento de *Trifolium pratense* L. en un suelo con alto contenido de Aluminio activo. *Agricultura Técnica* 52(4):394-397, 1992.
- F. Borie**, A. Morales y M. Pino. 1992. Presencia del aluminio y acidez sobre la elongación radical de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.). *Agricultura Técnica* 52(2):134-138.
- H. Urzúa, P. Muñoz y **F. Borie**. 1993. Efecto de micorrizas VA sobre la fijación de nitrógeno en trébol blanco en suelos de la zona Sur de Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 20(1):47-54.
- R. Rubio, R. Uribe, **F. Borie**, E. Moraga y A. Contreras. 1994. Micorrizas VA en horticultura. Velocidad de infección en lechuga y tomate y su incidencia sobre el desarrollo del cultivo. *Agricultura Técnica* 54(1):7-14.
- F. Borie**, B. Stange, Morales y M. Pino. 1994. Efecto de aluminio y acidez sobre la elongación de cebada y avena. *Agricultura Técnica* 54:224-230.
- B. Stange, **F. Borie**, E. Beratto, A. Montenegro y A. Peyrelongue. 1995. Efecto de la fuente nitrogenada sobre el crecimiento de cebada en un suelo con alto contenido de aluminio. *Agricultura Técnica* 55(2):118-126.
- F. Borie**, R. Rubio, E. Moraga y A. Morales. 1996. Roca fosfórica y la doble simbiosis de hongos micorrizógenos-VA y *Rhizobium trifolii* en trébol rosado. *Agricultura Técnica* 56(4):237-243.
- R. Rubio, M. Cepeda, **F. Borie** y A. Contreras. 1997. Efecto de hongos micorrizógenos-VA en el crecimiento de algunas hortalizas en almácigo y posterior trasplante. *Agricultura Técnica*. 57(3):161-168.
- F. Gallardo, M. Pino, M. Alvear y **F. Borie**. 1997. Efecto de las relaciones nitrogenadas en la tolerancia a aluminio en dos cultivares de trigo. *Agricultura Técnica* 57(3): 177-183.
- F. Borie**, R. Rubio, J.L. Rouanet y J.C. García. 1997. Efecto del manejo agronómico sobre los hongos micorrizógenos VA y actividad fosfatásica en suelos de origen volcánico. *Ciencia e Investigación Agraria* 24: 35-45.
- F. Borie**, R. Rubio, y C. Schalchli. 1998. Micorrizas arbusculares y actividad fosfatásica de diez cultivares de trigo. *Agricultura Técnica* 58: 47-55.

Borie, F., Catalán, Z., Castillo, C. and Bernier, R., 1990. Phosphorus changes in two Chilean volcanic soils as influenced by P-fertilization. Trans. XIVth Int. Congress Soil Sci., Kyoto, Japan, 11: 192-197.

Borie, F. Phosphorus. 1990. Procc. VIth International Lupin Conference. Pucón, Chile, p. 192-200.

Borie, F. y Moraga, E. 1993. Phosphatase activity associated with roots of four lupin cultivars. In: Procc. VIIth International Lupin Conference, Evora, Portugal, p. 2-6.

G. Andrade, F. Borie, R. Azcón and J.M. Barea. 1996. *Mucuna aterrima*, a tropical legume species capable of using rock phosphate by root exudation, is a mycorrhizal host. In: Mycorrhizas in integrated systems from genes to plant development. Azcón-Aguilar C. and Barea, J.M. (Eds), ECCS-EC-EAEC, Brussels, Luxembourg, pp 288-291.

8.2 BOOKS

H. Zunino y **F. Borie.** 1995. Materia orgánica y procesos biológicos en suelos alofánicos. En: Suelos Volcánicos de Chile. J. Tosso (Ed.) INIA., Ministerio de Agricultura, Cap. V, pp. 435-492.

9. GRADUATE ACTIVITIES

9.1 Member of Thesis Committees

- 1) Ing. Agrónomo Sr Dante Pinochet. Magister en Ciencias Agropecuarias. P. Universidad Católica de Chile. 1989.
- 2) Ing. Agrónomo Sr Hernán Pinilla Q. Magister Ciencias Agropecuarias. P. Universidad Católica de Chile. 1984.
- 3) Quím. Farmacéutico Sra. María Aguilera S. Magister en Química. Fac. Ciencias Químicas, U. de Chile. 1990.
- 4) Biólogo Sr Rubén Carrillo. Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Austral de Chile. Examen Calificación al Doctorado. 1997.
- 5) Químico Sr Gustavo Baeza. Doctorado en Química. Universidad de Santiago de Chile. 2001.
- 6) Químico Srta. Margarita Briceño. Doctorado en Química. Universidad de Santiago de Chile. 2001-12-19

9.2 Students supervised

- 1) Biólogo Sr Rubén Carrillo. Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Austral de Chile. 1998-2001.
- 2) Químico Farmacéutico Sr Jorge Mendoza. Doctorado en Química. Fac. Ciencias Químicas, U. de Chile. 1993-1996.

10-. POSTDOCTORAL TRAINEES

1992 . Período Sabático. Financiamiento Fundación Andes.

- Estación Experimental del Zaidín, Granada, Spain.
- Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Departament des Symbiotes des Racines, INRA, Montpellier, France.

11-. OTHER RELEVANT ACTIVITIES

Miembro del grupo de estudios Fondecyt (CONICYT) Ciencias Agropecuarias y Forestales 1995-1997.



ANEXO 2

PAUTA DE ANTECEDENTES RESUMIDA DEL POSTULANTE



PAUTA DE ANTECEDENTES RESUMIDA

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre completo	FERNANDO RICARDO BORIE BORIE
RUT	
Número de Pasaporte	
Fecha de Nacimiento	27 DE Mayo de 1943
Nacionalidad	Chilena
Dirección particular	Los Urales 01705-Temuco
Fono particular	405780
Fax particular	-----
Dirección comercial	Av. Francisco Salazar 01145
Fono y Fax comercial	Fono 45-325430- Fax 45-325440
Banco y número de cuenta corriente para depósito de fondos correspondientes	Banco de Chile . Cuenta 242-01469-00
Nombre y teléfono de la persona a quien avisar en caso de emergencia	Firmine Echavarría Mena- Fono 45-495780



Completar ambas secciones o sólo una de ellas, según corresponda

ACTIVIDAD PROFESIONAL Y/O COMERCIAL (ACTUAL)	
Nombre y RUT de la Institución o Empresa a la que pertenece	Universidad de La Frontera- RUT 87.912.900-1
Cargo	Profesor Universitario
Antigüedad	19 años
Resumen de las labores y responsabilidades a su cargo	Docencia a las Carreras de Agronomía e Ing. Forestal Investigación relacionada con Microbiología de Suelos
Otros antecedentes de interés	

ACTIVIDAD COMO AGRICULTOR (ACTUAL)	
Tipo de Agricultor (pequeño, mediano o grande)	
Nombre de la propiedad en la cual trabaja	
Cargo (dueño, administrador, etc.)	
Superficie Total y Superficie Regada	
Ubicación (detallada)	
Rubros a los que se dedica (incluir desde cuando se trabaja en cada rubro) y niveles de producción en el rubro de interés	
Resumen de sus actividades	

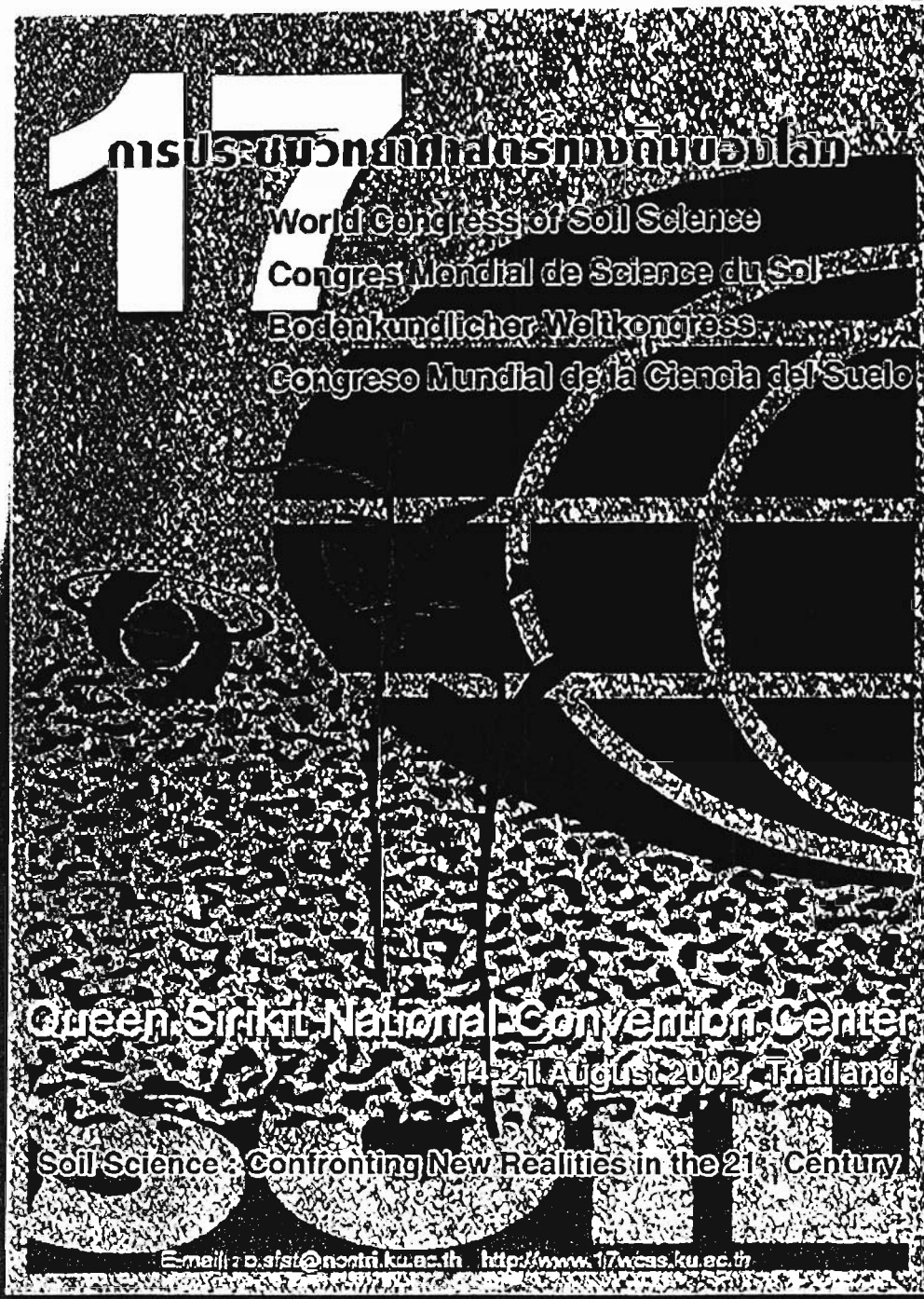


Organizaciones (campesinas, gremiales o empresariales) a las que pertenece y cargo, si lo ocupa	Asociación de Agricultores Orgánicos del Sur Asociación Chilena del Lupino
Descripción de la principal fuente de ingreso	Como profesor universitario
Últimos cursos o actividades de formación en las que ha participado	Congreso en P. China-2002



ANEXO 3
ANTECEDENTES DE LA INSTITUCION QUE EFECTUA O DICTA LA
ACTIVIDAD DE FORMACIÓN

F. Boire.



17
การประชุมวิทยาศาสตร์ดินนานาชาติ
World Congress of Soil Science
Congrès Mondial de Science du Sol
Bodenkundlicher Weltkongress
Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo

Queen Sirikit National Convention Center
14-21 August 2002, Thailand

Soil Science : Confronting New Realities in the 21st Century

Email: p.sist@nont.ku.ac.th <http://www.17wcsc.ku.ac.th>

INVITATION	
WELCOME ADDRESS	
AGENCIES SUPPORTING	
17 th WCSS	
GENERAL INFORMATION	
.....	1
PROGRAMME.....	2
SYMPOSIA.....	3
POSTER SESSION.....	15
CONGRESS TOURS.....	16
EXHIBITION.....	22
17 th WCSS PUBLICATIONS	
.....	22
GENERAL INFORMATION	
ON THAILAND.....	22
RECOMMENDED HOTEL	
FOR 17 th WCSS.....	23
CORRESPONDENCE	
.....	
REGISTRATION FORM	
.....	

FIFTH ANNOUNCEMENT

MAY, 2002



INVITATION

Dear Colleagues,

At this time, I would like to let you know that the Congress has received an overwhelming response from the world community of soil scientists and friends. It is a truly unique opportunity for all of us to join our efforts in order to confront the realities and meet the challenges of soil science in the 21st Century. Our cordial invitation to the 17th World Congress of Soil Science stands for all of you. On behalf of the IUSS and the Congress Organization, I can assure you that it will be a most friendly, warm and fruitful occasion. I hope to see all of you at the Congress.

Sompong Theerawong

President of the Congress

President of Soil and Fertilizer Society of Thailand

President of International Union of Soil Sciences

WELCOME ADDRESS

On behalf of the Organizing Committee of the 17th World Congress of Soil Science, it is my pleasure to present to you the Fifth Announcement for the Congress.

Thanks to the great efforts of all Symposium Convenors and Co-Convenors and the enthusiastic response from a great number of soil scientists (professionals and students) across the globe, the Congress is shaping up to be a truly momentous event. More than two thousand scientific papers have been submitted and are scheduled to be presented either orally or as posters. In pursuit of the Congress theme, "Soil Science: Confronting New Realities in the 21st Century", the papers will be presented in sixty-five different symposia, each of which covers a specific and important concern of soil science today.

In addition to the scientific events of the Congress, pre- mid- and post-Congress tours are organized to feature various environment - cum - culture attractions. Aside from a delightful ambience, the traditional Thai hospitality is also renowned for enhancing the utmost enchantment of **AMAZING THAILAND - RENDEZ VOUS**.

The Organizing Committee members have been doing their very best to ensure that this will be an enjoyable and fruitful Congress, as well as an exciting opportunity for visitors to experience the exotic beauty and cultural richness of Thailand.

We are looking forward to welcoming you all in August

Sima Morakul

Director General of the Land Development Department,

Ministry of Agriculture and Cooperatives

Chairman of the Organizing Committee



CONGRESS THEME

Soil Science: Confronting New Realities in the 21st Century

CONGRESS VENUE

Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok Thailand

CONGRESS DATE

14-21 August 2002

SUPPORTING ORGANIZATIONS FOR THE 17TH WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE

Thai Agencies

1. Office of the Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC)
2. The Land Development Department (LDD)
3. The Soil and Fertilizer Society of Thailand (SFST)
4. The Soil and Water Conservation of Thailand (SWCT)
5. Office of the National Economic and Social Development Board
6. The Bureau of Budget
7. The Comptroller-General's Department
8. Department of Agriculture
9. Department of Agricultural Extension
10. The Royal Forestry Department
11. Office of Environmental Policy and Planning
12. Royal Thai Police
13. The Tourism Authority of Thailand
14. The Communications Authority of Thailand
15. Thai Airways International Public Company Limited
16. Kasetsart University
17. Khon Kaen University
18. Chiang Mai University
19. Prince of Songkhla University
20. The Public Relations Department
21. The Airports Authority of Thailand
22. The Customs Department
23. Office of the 17th World Congress of Soil Science

International Agencies

1. International Union of Soil Sciences (IUSS)
2. International Atomic Energy Agency (IAEA)
3. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region (FFTC)
4. Swiss Agency for Development and Co-operation (SDC)
5. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)
6. World Association of Soil and Water Conservation (WASWC)

Frontiers in the chemistry and biochemistry of the soil rhizosphere

- **Keywords:** root exudates, rhizosphere, microbial meta-bolites, organic acids/

with Com. IV; WG. MO

- **Convenor: Pan Ming HUANG**
Dept. of Soil Science, Univ. of Saskatchewan, 51 Campus Drive, Saskatoon, SK S7N 5A8, Canada.
Tel: 1 306 966-6838
Fax: 1 306 966-6881.
Email: huangp@sask.usask.ca
- **Thai co-convenor: Paiboon PRABUDDHAM**
Dept. of Soil Science, Kasetsart Univ., Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 942-8104 / 5
Fax: 66 2 942-8106.
Email: o.sfst@nontri.ku.ac.th

07 Effects of soil chemical and biochemical processes on soil global climate change

- **Keywords:** greenhouse gas emissions, mineralization, SOM decomposition.
with Com. VII, VIII; WG. MO
- **Convenor: Alessandro PICCOLO**
Dept. de Scienze Chimico-Agrarie, 80055 Portici, NA, Italy.
Tel: 0039-081-7885239, 0039-081-7755672.
Fax: 0039-081-7755130.
Email: alpiccol@unina.it
- **Thai co-convenor: Pimpoon KEERATIKASIKORN**
Dept. of Land Resources and Environment, Fac. of Agriculture Khon Kaen Univ., Muang, Khon Kaen, 40002
Tel: 66 43 364-639.
Fax: 66 43 244-474.
Email: pirm@kku.ac.th

08 Use of molecular scale techniques in determining contaminant speciation and soil remediation

- **Keywords:** in-situ spectroscopic and microscopic techniques, mechanisms of soil chemical reactions, contaminant speciation and remediation.
with WG. MO
- **Convenor: Donald L. SPARKS**
Dept. of Plant and Soil Science, Univ. of Delaware, 153 Townsend Hall, Newark, DE 19717-1303, USA.
Tel: 1 302 831-2532.
Fax: 1 302 831-0605.
Email: dlsparks@udel.edu
- **Thai co-convenor: Tasnee ATTANANDANA**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 942-8513 ext. 0.
Fax: 66 2 579-3346.
Email: tasnee@post.tu.ac.th

COMMISSION III SOIL BIOLOGY

09 Composition of soil microbial and fauna communities: new insight from new technologies

- **Keywords:** biodiversity, microfauna, mesofauna, taxonomy, function.
- **Convenor: L. Anne GLOVER**
Dept. of Molecular and Cell Biology, Univ. of Aberdeen, IMS, Foresterhill Aberdeen AB25 2Z, Scotland.
Tel: 31 1224 273099.
Fax: 31 1244 273144.
Email: l.a.glover@abdn.ac.uk
- **Thai co-convenor: Omsub NOPAMORNBODI**
Dept. of Agriculture, Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-0574.
Fax: 66 2 940-5472.
Email: omsub@doa.go.th

10 Research to enhance carbon sequestration in soils

- **Keywords:** C storage, C sequestration, SOM, N dynamics.
- **Convenor: F. Blaine METTING**
Pacific Northwest National Laboratory, Battelle Boulevard, K9-76, Richland, WA 99352, USA.
Tel: 1 509 375 2607.
Fax: 1 509 375 4343.
Email: blaine.metting@pnl.gov
- **Thai co-convenor: Ampan BHROMSIRI**
Fac. of Agriculture, Chiang Mai Univ., Muang, Chiang Mai 50000.
Tel: 66 53 944-037.
Fax: 66 53 944-666.
Email: ampan__b@yahoo.com

11 Microbial processes and populations in submerged soils

- **Keywords:** wetlands, SOM, sustainability, nutrient dynamics.
- **Convenor: Roland BURESH**
Agronomy, Plant Physiology, Agroecology, Soil and Water Sciences Div., International Rice Research Institute, PO Box 3127, 1271 Makati City, Philippines.
Tel: 63 2 845-0563.
Fax: 63 2 891-1292.
Email: R.Buresh@cgiar.org
- **Thai co-convenor: Archara NUNTAGIJ**
Soil Microbiology Research Group, Dept. of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-0065, 66 2 579-7522 / 3 ext. 333.
Fax: 66 2 561-4763.
Email: achara@doa.go.th

12 Manipulating soil microbial and enzymic activities

- **Keywords:** microbial inoculant, biocontrol, bioremediation, biogeochemical cycle.
- **Convenor: Richard G. BURNS**
Dept. of Biosciences, Univ. of Kent, Canterbury, Kent CT2 7NJ, UK.
Tel: 44 01227 823698.
Fax: 44 01227 763912.
Email: r.g.burns@ukc.ac.uk
- **Thai co-convenor: Nantakorn BOONKERD**
Institute of Research and Development, Suranaree Univ. of Technology, 111 University Avenue, Muang, Nakhon Ratchasima 30000.
Tel: 66 44 224-752.
Fax: 66 44 224-750.
Email: nantakon@ccs.sut.ac.th

COMMISSION IV SOIL FERTILITY AND PLANT NUTRITION

13 Management of organic matter for soil fertility improvement in humid tropical environments.

- **Keywords:** shifting cultivation, organic matter, fertilizers, fallows, nutrient cycling.
- **Convenor: Bernard VANLAUWE**
International Institute for Tropical Agriculture (IITA), c/o Lambourne and Co., Carolyn House 26 Dingwell Road, Croydon CR9 3EE, UK.
Tel: 44 234 22 412626 / 400300.
Fax: 44 874 1772276 (IN MARSAT).
Email: b.vanlauwe@cgiar.org
- **Thai co-convenor: Manas SANMANEECHAI**
Dept. of Soil Science and Conservation, Fac. of Agriculture, Chiang Mai Univ., Muang, Chiang Mai 50000.
Tel: 66 53 944-037.
Fax: 66 53 944-666.
Email: smanas@ksc.th.com

14 Soil fertility as an ecosystem concept

- **Keywords:** soil fertility, ecosystem services, nutrient cycling, biota, quality.
- **Convenor: Michael J. SWIFT**
Director TSBF-CIAT, ICRAC Campus, United Nations Avenue, Gigiri, PO Box 30677, Nairobi, Kenya
Tel: 254 2 524766/55
Fax: 254 2 524763
Email: tsbfinfo@cgiar.org or a.kareri@cgiar.org
- **Thai co-convenor: Amnat SUWANARIT**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 942-8104/5
Fax: 66 2 942-8106
Email: agrans@nontri.ku.ac.th

15 Perceptions of soil management: matching indigenous and scientific knowledge systems.

- **Keywords:** knowledge, ITK, reductive science, culture.
- **Convenor: Robert RHOADES**
Dept. of Anthropology, Univ. of Georgia, Athens, GA 30602-1619, USA.
Tel: 1 706 542-1042 / 1479 / 1435 / 3922.
Fax: 1 706 542-3998.
Email: rrhoades@arches.uga.edu
- **Thai co-convenor: Sawaeng RUAYSOONGNERN**
Dept. of Land Resources and Environment, Fac. of Agriculture, Khon Kaen Univ., Muang, Khon Kaen 40002.
Tel: 66 43 364-639
Fax: 66 43 244-474.
Email: sawaeng@kku.ac.th

16 Mechanisms and indicators for efficient nutrient use through integrated soil management

- **Keywords:** nutrients, efficiency, immobilization, indicators, INM.
- **Convenor: Richard J. THOMAS**
Production Systems and Soils Mgt., International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia.
Tel: 57 2 445-0000
Fax: 57 2 445-0273.
Email: r.thomas@cgiar.org
- **Thai co-convenor: Yongyooth OSOTSPA**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140.
Tel/Fax: 66 34 351-893.
Email: agryyo@nontri.ku.ac.th

17 Use of natural nutrient sources and amendments: which, where, when and how?

- **Keywords:** phosphate rock, volcanic ash, sediments, lime, valuation, test, models.
- **Convenor: Bert JANSSEN**
Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural Univ., PO Box 8005, 6700 EC Wageningen, The Netherlands.
Tel: 31 8370 8 23 39 / 91 11.
Fax: 31 317 483-766.
Email: bert.janssen@bodvru.benp.wau.nl
- **Thai co-convenor: Pradit BOONAMPOL**
Soil Science Div., Dept. of Agriculture, Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-7514
Fax: 66 2 940-5942
Email: praditb@doa.go.th



CES: Education in Soil Science

56 Soil education and public awareness

- **Keywords:** soil education, global soil, interdisciplinary approach, soil science teachers, soil science specialist, pedagogical strategies.
- **Convenor: Mireille DOSSO**
CNEARC, 1101 Avenue Agropolis, BP 5098, 34033 Montpellier Cedex 01, France.
Tel: 33 4 6761-7056
Fax: 33 4 6741-0232.
Email: dosso@cnearc.fr
- **Thai co-convenor: Chairerk SUWANNARAT**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 942-8104 / 5
Fax: 66 2 942-8106.
Email: agrchs@nontri.ku.ac.th

FA: Soil Organic Fertilizers and Amendments

57 Soil properties as influenced by the addition of organic fertilizers and amendments

- **Keywords:** organic fertilizers, soil amendments, soil properties, environmental issues.
- **Convenor: Tom SIMS**
Professor of Soil and Environmental Chemistry, Dept. of Plant and Soil Sciences, Univ. of Delaware, Newark, DE 19717-1303, USA.
Tel: 1 302 831-1389
Fax: 1 302 831-0605.
Email: jtsims@udel.edu
- **Thai co-convenor: Pitayakon LIMTONG**
Soil and Water Conservation Div., Land Development Dept., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel/Fax: 66 2 579-2875.
Email: pitaya@ltd.go.th

58 Soil organic fertilizers and amendments: an outlook on key environmental and sanitary issues

- **Keywords:** Kyoto Protocol, organic fertilizers, soil amendments, nutrient cycles, recombinant DNA, TSE/BSE infection, animal residues.
- **Convenor: Paolo SEQUI**
Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Via della Navicella 2-4 00184 Roma, Italy.
Tel: 39 6 700-0720
Fax: 39 6 700-5711.
Email: psequi@isnp.it
- **Thai co-convenor: Siangjeaw PIRIYAPRIN**
Soil and Water Conservation Div., Land Development Dept., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-0679
Fax: 66 2 941-1565.
Email: sjeaw@ltd.go.th

Special Symposium

59 Towards integrated soil, water and nutrient management in cropping systems: the role of nuclear techniques

- **Keywords:** fertilizers, isotopes, plant nutrition, soil degradation, soil fertility, water.
- **Convenor: Phillip CHALK**
Head, Soil and Water Management and Crop Nutrition Section, International Atomic Energy Agency, PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria.
Tel: 43 1 2600-21648
Fax: 43 1 26007.
Email: P.M.Chalk@iaea.org
- **Thai co-convenor: Sakorn PHONGPAN**
Nuclear Research in Agriculture Section, Agricultural Chemistry Div., Dept. of Agriculture, Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-4114
Fax: 66 2 579-7158.
Email: sakorn@doa.go.th

SG: Soils and Geomedicine

60 Comparison of bedrocks, soils, chemical climate and pollution as geomedical factors

- **Keywords:** geomedicine, bedrock, soil, health, natural factors, chemical climate, pollution.
- **Convenor: Eiliv STEINNES**
Dept. of Chemistry, Norwegian Univ. of Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway.
Tel: 47 73 596237
Fax: 47 73 550877.
Email: Eiliv.Steinnes@chembio.ntnu.no
- **Thai co-convenor: Suradej JINTAKANONT**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140.
Tel/Fax: 66 34 351-893.
Email: agrsdj@nontri.ku.ac.th

IC: International Soil Convention

61 Soil Convention

- **Keywords:** sustainable use of soils, soil convention, international environmental law and policy, soil and land degradation, global soil policy, sustainable land management.
- **Convenor: Hans HURNI**
Centre for Development and Environment, Univ. of Berne, Hallerstrasse 12, 3012 Berne, Switzerland.
Tel: 41 31 631-8822
Fax: 41 31 631-8544.
Email: hurni@giub.unibe.ch
- **Thai co-convenor: Yuttachai ANULUXITIPUN**
Land Development Dept., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-1970.
Fax: 66 2 910-0214
Email: yuttchai@mozart.inet.co.th

62 WOCAT: World overview of conservation approaches and technologies

- **Keywords:** soil and water conservation (SWC), SWC technology, SWC approach, evaluation of SWC, standardised database, internet online data, decision-support system (DSS).
- **Convenor: Gathiru KIMARU**
Regional Land Management Unit (RELMA), P.O. Box 63403, Nairobi, Kenya
Tel: 254 2 522-575
Fax: 254 2 520-762
Email: g.kimaru@cgiar.org and relma@cgiar.org
- **Thai co-convenor: Samran SOMBATPANIT**
Deputy President, World Association of Soil and Water Conservation, 67/141 Amornphant 9, Soi Senanikom 1, Lat Phrao, Bangkok 10230,
Tel: 66 2 570-3641
Fax: 66 2 562-0732,
Email: sombatpanit@hotmail.com

AS: Acid Sulphate Soils

63 Acid sulphate soil management in tropical environments

- **Keywords:** acid sulphate soils, pH, pyrite, acidity, tropical environments.
- **Convenor: Freeman COOK**
CSIRO Land and Water, 80 Meiers Road, Indooroopilly, QLD 4068, Australia.
Tel: 61 7 3896 9465
Fax: 61 7 3896 9591,
Email: Freeman.Cook@dnr.qld.gov.au
- **Thai co-convenor: Jumpol YUVANIYAMA**
Acid and Organic Soil Research Section, Land Development Dept., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 579-3504
Fax: 66 2 579-8521,
Email: scd_6@ladd.go.th

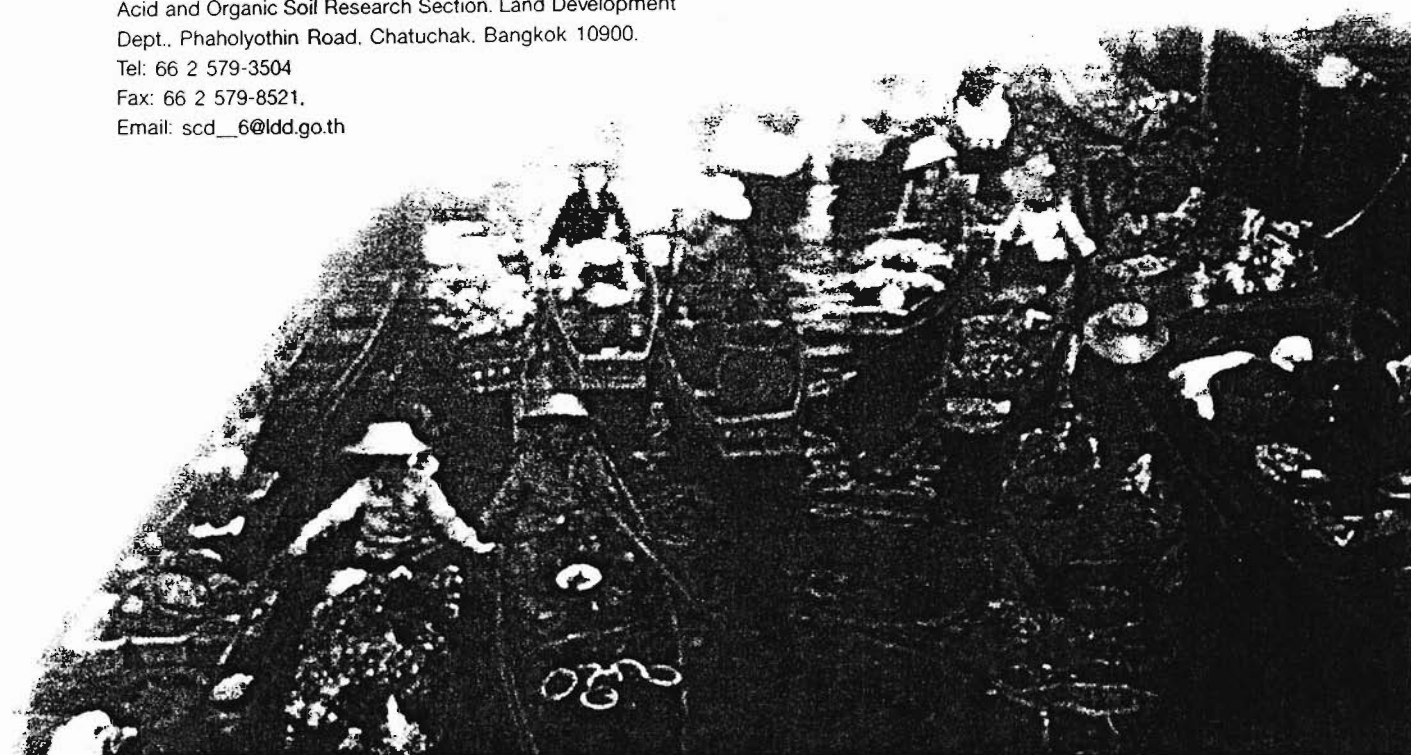
RZ: Rhizosphere

64 Rhizosphere research: new challenges for soil scientists in the 21st Century /

- **Keywords:** bacteria, exudation, fungi, micro-organism, microflora, rhizosphere, root, symbionts
- **Convenor: Philippe HINSINGER**
INRA, UMR Sol & Environment, Place Viala, F-34060 Montpellier Cedex 2, France.
Tel: 33 4 99 61 22 49
Fax: 33 4 67 63 26 14,
Email: hinsinge@ensam.inra.fr
- **Thai co-convenor: Thongchai MALA**
Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture, Kasetsart Univ., Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140,
Tel/Fax: 66 34 351-893,
Email: agrthm@nontri.ku.ac.th

65 Soil functions in the biosphere

- **Keywords:** soil functioning, ecosystem, biosphere, biogeochemical cycles, geospheres, sustainability.
- **Convenor: Sergey Ya. TROFIMOV**
Soil Science Faculty, Moscow State University, Moscow, 119899, Russia,
Tel/Fax: 7 095 932 11 82,
Email: trof@soil.msu.ru
- **Thai co-convenor: Piboon KANGHAE**
Department of Soil Science, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900.
Tel: 66 2 942-8104 / 5
Fax: 662 942-8106,
Email: agrpik@nontri.ku.ac.th





ANEXO 4
ANTECEDENTES CURRICULARES Y/O
CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN



CET

CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA

Comisión Nacional Científica y tecnológica CONICYT
Bernarda Morán 551- Santiago
Presente

A quien corresponde:

Habiendo tomado conocimiento de los objetivos del proyecto de investigación "*Efecto de la aplicación de sistemas de labranza, agricultura orgánica y rotación de cultivos sobre las micorrizas arbusculares y fracciones de fósforo en suelos del sur de Chile*" que presenta el grupo de investigación de la Universidad de La Frontera liderado por el Dr Fernando Borie B., hemos constatado que los posibles conocimientos que allí se generarían serían de mutuo provecho para la complementación de la investigación realizada por nuestro Centro durante los últimos 20 años. Por tal motivo y estando conscientes de que nuestros ensayos de largo plazo son difíciles de establecer en un proyecto de la naturaleza que se pretende, es que nos comprometimos a aportar al referido grupo de trabajo, las muestras de suelo de nuestros ensayos conjuntamente con nuestra experiencia en la discusión de los resultados que de allí deriven.

Sin otro particular, les saluda

Camila Morcinos

Camila Morcinos

Centro de Educación y Tecnología





ANEXO 5
CARTA O CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL POSTULANTE O
COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN

Irb Kheoruenromne, 16:44 26/05/02 GM, Urgent Reminder

Date: Sun, 26 May 2002 16:44:29 GMT
From: "Irb Kheoruenromne" <irbs@ku.ac.th>
To: <fborie@ufro.cl>
Subject: Urgent Reminder
X-Mailer: Microsoft Outlook Express 6.00.2600.0000
X-MimeOLE: Produced By Microsoft MimeOLE V6.00.2600.0000
X-MIME-Autoconverted: from quoted-printable to 8bit by dungun.ufro.cl id g4QEbdrl036542

25 May 2002

Dr. Fernando BORIE
Universidad de La Frontera
P.O. Box 54-D
TEMUCO
Chile

Dear Dr. Fernando BORIE,

Please kindly help.

You had submitted Paper No. 1706 entitled "Influence of nitrogen forms on wheat mineral acquisition and mycorrhizal propagules released" accepted as poster paper in Symposium 12.

According to our Registration Database you have not yet paid registration fees, or sent us any confirmation that you will be definitely attending the Congress in August.

Could you kindly contact us before 7 June 2002 and let us know whether you still plan to attend the Congress or not, so that we can ensure that all your scientific materials can be included in the Programme.

Thank you very much for your kind cooperation and, in the meantime, please accept my very best regards.

Very sincerely yours,

Irb Kheoruenromne

Prof. Dr. Irb Kheoruenromne
Chair of Secretariat, 17th WCSS Office
Kasetsart University, PO Box 1048
Bangkok 10903, Thailand
Tel: (662) 9405787, 9405707-8
Fax: (662) 9405788
Email: irbs@ku.ac.th

Date: Fri, 16 Nov 2001 04:10:06 -0700 (GMT)
From: "Irb Kheoruenromne" <irbs@ku.ac.th>
To: <fborie@ufro.cl>
Subject: Symposium and Type of Presentation
X-Mailer: Microsoft Outlook Express 5.00.2615.200
X-MimeOLE: Produced By Microsoft MimeOLE V5.00.2615.200
X-MIME-Autoconverted: from quoted-printable to 8bit by dungun.ufro.cl id BAA04158

Dear Dr. Fernando BORIE,

Your Paper No. 1706 on "Influence of nitrogen forms on wheat mineral acquisition and mycorrhizal propagules released" has been accepted for poster presentation in Symposium 12. The receipt status of your "Full paper" in our database is "No".

We would like to encourage you to submit full paper to fullpaper@17wcss.ku.ac.th as soon as your convenience and no later than 31 January 2002 at the latest. Please acknowledge receipt of this message soonest. The final tentative programme will appear in the Fifth Announcement and on the Website by February 2002.

Yours sincerely,

Irb Kheoruenromne

Prof. Dr. Irb Kheoruenromne
Chair of Secretariat, 17th WCSS Office
Kasetsart University, PO Box 1048
Bangkok 10903, Thailand
Tel: (662) 9405787, 9405707-8
Fax: (662) 9405788
Email: irbs@ku.ac.th

Influence of nitrogen forms on wheat mineral acquisition and mycorrhizal propagules released

BORIE, F.¹, P. CORNEJO¹, R. RUBIO¹, C. CASTILLO¹, and J.M BAREA²

¹ Universidad de La Frontera- P.O. Box 54-D. Temuco, Chile, E-mail: fborie@ufro.cl

² Estación Experimental del Zaidín, C.S.I.C., Granada, España

Acidic soils, mainly Ultisols and Andisols, are very common in Southern Chile where they are covering more than 5 millions ha with some cereal-legume rotations as the main cropping system. The low P-availability together with the high Al activity of these soils have prompted some studies which have demonstrated that the mycorrhizal symbiosis seems to play a crucial role on P cycling. However, when the cereal is sown in the rotation, N fertilizer must to be applied. As N application is known to affect soil pH, depending on its form of application, whether based on either N-NO_3^- or N-NH_4^+ , and because these forms of N also could affect differentially AM formation and activity, it was expected to find positive interactive effects between AM developments and forms of N capable to benefit availability of plant nutrients and also the release of AM propagules for the succeeding crop in the rotation.

The objective of this work was to study certain root-soil interface activities, mineral acquisition and AM propagules left in the soil at harvest of wheat plants growing in an acidic Andisol fertilized with N-nitrate plus N-ammonia at different ratios.

Two wheat cultivars were sown in 1 L pots containing an Andisol ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5.4, NaHCO_3 -extractable P $4.0 \mu\text{g g}^{-1}$, SOM 18%; total P $2540 \mu\text{g g}^{-1}$, Org. P $1480 \mu\text{g g}^{-1}$, CEC $11.3 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$, Al sat. 0.61%) fertilized at the equivalent rate of 43 and 87 kg P ha^{-1} and N fertilizer applied at the equivalent rate of 200 kg N ha^{-1} at five N-NO_3^- - N-NH_4^+ ratios (1- 0.75 – 0.50 – 0.25 - 0). Two- thirds of plants were harvested at milky stage of development and at maturity. Shoots and roots were dried, weighed and analyzed for minerals (P, Ca, Mg, K, Zn, Cu, Mn and Al) and AM root colonization. Soil pH, Olsen-P, acid phosphatase activity (P-ase), mycorrhizal spores number and total and active fungal micelium were determined. In the remaining pots, root AM colonization, spore numbers and fungal mycelia were also quantified three months after last harvesting.

Results showed no significant differences in plant growth at different treatments but increases of soil pH, P-Olsen, AM root length, spore numbers and total active mycorrhizal micelium were observed when increasing N-nitrate. No significant differences in K, Ca, Mg and Zn shoot acquisition were observed at whichever applied N ratio. However, Mn and Al uptake decreased at higher N- nitrate ratio. These results suggest the preferential use of N-nitrate over N-ammonia as N-fertilizer when high AM propagules are being expected to colonize the succeeding crop in a cropping rotation system.

Key words: wheat, mycorrhizal propagules, fungal mycelia, nitrogen forms

Aknowledgments : Financial support from Fondecyt Grant 1990756

Influence of nitrogen forms on wheat mineral acquisition and mycorrhizal propagules released

BORIE, F.¹, P. CORNEJO¹, R. RUBIO¹, C. CASTILLO¹, and J.M BAREA²

¹ Universidad de La Frontera- P.O. Box 54-D. Temuco, Chile, E-mail: fborie@ufro.cl

² Estación Experimental del Zaidín, C.S.I.C., Granada, España

Introduction

Acidic soils, mainly Ultisols and Andisols, are common in Southern Chile where they cover more than 5 millions ha with some cereal-legume rotations as the main cropping system. However, these soils have serious limitations in fertility and consequently farmers need yearly to apply considerable amounts of lime and N and P fertilisers for increasing crop yield. The low P-availability together with the high Al activity of these soils have prompted some studies which have demonstrated that the mycorrhizal symbiosis which plays a crucial role on P cycling would be affected by management practices (Bethlenfalvay, 1992). Among such agricultural practices the use of N could produce some incidence in the behaviour of the symbiosis in the field. Therefore, when the cereal is sown in the rotation, N fertilizer is habitually applied as N-NO_3^- or N-NH_4^+ but it is known that N sources affect rhizospheric soil pH (Marschner, 1995). These pH changes modify the extent of arbuscular mycorrhizal (AM) root colonization and symbiosis functionality (Ortas et al., 1996; Kabir et al., 1997). Thus, it is expected to find interactions between AM development and the form of N fertilizer by influencing the availability of plant nutrients or by changing the number and quality of AM propagules left in the soil for the succeeding crop in the rotation.

The objective of this work were: (i) to study certain soil-root interface activities, and mineral acquisition by wheat shoots at two stages of plant development, and (ii) to quantify the changes of AM propagules left in the soil at harvest and post-harvest of AM inoculated and noninoculated plants growing in an acidic Andisol when they are fertilised with N-nitrate/ N-ammonium at different ratios.

Materials and Methods

Two experiments were carried out in this study. In the first experiment surface sterilized seeds from a wheat cultivar (cv. Otto) were sown in 1 L pots containing a sterile acidic Andisol of low P status ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5.4, NaHCO_3 - extractable P $4.0 \mu\text{g g}^{-1}$, SOM 18%; total P $2540 \mu\text{g g}^{-1}$, organic P $1480 \mu\text{g g}^{-1}$, CEC $11.3 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$, Al sat. 0.61%) and inoculated (+M) or not (-M) with *Glomus etunicatum* CH-110 (Morton & Bentivenga, INVAM culture collection). This strain collected from southern Chile soils have shown to be effective in barley growth (Borie and Rubio, 1999). Triple superphosphate was applied at the equivalent rate of 87 kg P ha^{-1} and N was added at five $\text{N-NO}_3^-/\text{N-NH}_4^+$ ratios (1- 0.75 – 0.50 – 0.25 - 0) to yield a final concentration of mineral N of the equivalent to 200 kg N ha^{-1} . The total number of treatments combinations were: 5 forms of N x 3 wheat stage of development x 4 replicates x 2 AM inoculation.

Four wheat seeds were sown per pot and thinned to two seedlings per pot a week after emergence. The plants were grown under greenhouse conditions at $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, a relative humidity of 60-70% and a 16 h day photoperiod. Distilled water was added daily to maintain moisture near field capacity. Two-thirds of plants were harvested at milky stage of development (22 weeks after sowing) and at maturity (29 weeks), respectively. The other third of plants were harvested at maturity for shoots but roots were maintained in the pots in the greenhouse for three months under weekly irrigation (post-harvest).

Shoots and roots were dried, weighed and analyzed for P, Ca, Mg, K, Zn, Cu, Mn and Al. Roots were analysed for AM colonization before drying. Soil pH, available-P (Olsen), acid phosphatase activity (P-ase, Tabatabai and Bremner, 1969), mycorrhizal spores number (Sieveding, 1991) and total and active fungal mycelium (Borie et al., 2000) were determined in the soil at 22 and 29 weeks after sowing (WAS). In the remaining pots, root AM colonization, spore numbers and fungal mycelia were also quantified three months after last harvesting. A similar experimental design was applied in the second experiment with the exception that N application was at only one rate as 100% nitrate or 100% ammonium and two wheat genotypes (cv Metrenco and cv Otto) sown in the natural soil without sterilization (only with native mycorrhiza).

All statistical analysis were performed using the Statistical Analysis System (SAS).

Results and Discussion

In the first experiment, the effect of N form and mycorrhizal inoculation did not produce significant differences on dry matter production (neither shoots nor roots) at both growth stages of wheat (not shown). Taking account of this results the discussion will be mainly centered in the values obtained with 100% N-nitrate and 100% N-ammonium, respectively. In this context, small but significant differences were observed on soil pH at 22 WAS when N-nitrate or N-ammonium was applied (Table 1) being higher with the former. However such differences disappeared at 29 WAS and no differences was also observed at three months after last harvest. In spite of AM inoculation slightly increased soil pH that effect was not statistically significant. This results are in accordance with those reported by Ortas et al. (1996) who working with sorghum plants in two different soils inoculated with *G. mosseae* reported a similar behaviour.

Soil available P was not affected by N form but increased significantly with AM inoculation even at all stages of plant growth and even being higher at three months after last harvest when N-ammonium was applied (Table 1). This higher P availability is reflected in the higher shoot P content observed in mycorrhizal plants in comparison with non-mycorrhizal ones (Table2).

Acid phosphatase (P-ase) is habitually found in the rhizospheric soil as a product of root plant excretion and/or microorganisms activity. In this study, no significant differences in P-ase activity were observed with the different N forms applied or with AM fungal inoculation. This no effect on P-ase could be due to the null effect produced on root weight.

Table 1-. Some soil properties at 22 (maturity) and 29 (harvest) weeks after wheat sowing (WAS) and three months post-harvest (p-h).

WAS	N-form	AM Inoculum	pH	Olsen-P ¹	P-ase ²
22	Nitrate	-M	5.64 a	10.85 c	0.89 b
	Nitrate	+M	5.76 a	13.10 ab	1.13 a
	Ammonium	-M	5.44 c	11.37 b	0.93 b
	Ammonium	+M	5.56 bc	14.74 a	0.80 b
29	Nitrate	-M	5.58 a	12.09 bc	0.93 a
	Nitrate	+M	5.52 a	14.95 a	1.0 a
	Ammonium	-M	5.47 a	11.39 c	1.03 a
	Ammonium	+M	5.51 a	13.43 ab	1.0 ab
p.h.	Nitrate	-M	5.74 a	8.58 b	0.47 a
	Nitrate	+M	5.77 a	9.73 b	0.41 a
	Ammonium	-M	5.64 a	8.83 b	0.43 a
	Ammonium	+M	5.69 a	11.72 a	0.45 a

¹: mg kg⁻¹ ²: mg PNP g⁻¹h⁻¹

Values in vertical rows for each block followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

In general, no differences in Ca, Mg and Cu acquisition by shoots were observed at 22 and 29 WAS by plants supplied with N-nitrate or N-ammonium be inoculated or not (Table 2). The increased K acquisition observed with N-nitrate over N-ammonium appear to be the consequence of using potassium nitrate as fertiliser. No differences in K requirements in inoculated or non-inoculated plants were observed. The highest Mg contents were observed at 29 WAS with the use of N-ammonium.

Zn, Mn and Al shoot acquisition varied according the N form applied as well as AM fungal inoculation (Table 2). Therefore, an increase in Zn acquisition was observed at 22 and 29 WAS by N-nitrate and 29 for N-ammonium when plant were inoculated agreeing well with other reports in relation to the enhanced Zn uptake produced by the mycorrhizal symbiosis (Marschner, 1995). The solubilities of Mn and Al compounds are in function of pH being higher at lower pH. Thus, the higher Mn and Al shoot contents observed when plants were supplied with N-ammonium instead N-nitrate would be the response to the lower soil pH produced by the former.

Table 2.- Macro- and micro-nutrients in shoots of wheat plants fertised with N- ammonium or N-nitrate and harvested at 22 and 29 weeks after sowing (WAS).

WAS	N form	AM inoculum	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Al
				g kg ⁻¹				mg kg ⁻¹		
22	Nitrate	-M	0.33a	12.6b	6.4a	1.8b	11.5b	25.9b	29.8b	55.8a
	Nitrate	+M	0.46a	14.2a	6.9a	2.2a	16.9a	44.0a	27.6b	32.1c
	Ammonium	-M	0.47a	9.5c	7.1a	2.2a	12.9b	28.9c	47.1a	57.5a
	Ammonium	+M	0.58a	8.9c	7.2a	2.2a	12.3b	26.2b	48.7a	43.0b
29	Nitrate	-M	0.47a	13.5a	7.1a	2.4a	13.7a	19.5b	38.7a	39.3a
	Nitrate	+M	0.62a	11.2b	8.1a	2.7ab	11.4 b	25.9a	21.9c	25.1b
	Ammonium	-M	0.52a	9.8c	7.0a	2.9 c	13.3a	19.3 b	38.6a	22.9b
	Ammonium	+M	0.61a	9.5c	7.4a	2.8b	13.3a	26.1a	28.8b	43.5a

Values in vertical rows for each block followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

It is impossible to make simple generalizations from the literature concerning the effects of fertilisers on VA mycorrhizae especially in relation to mycorrhizal propagules left in the soil that affect the growth and yield of subsequent crops. Therefore, although many field experiments have shown some contradictory results in relation to this topic, such findings are not surprising, considering the complexity of mycorrhizal systems and the numerous of undefined variables and interactions in field systems (Johnson and Pflieger, 1992). In addition, the reports related to the effects of fertilisers on all AM propagules are still scarce because the bulk of such reports are been focused only on root colonization.

In the first experiment it was observed that all VA propagules , spores, hyphae or root colonization were significantly higher when using N-nitrate in comparison with N-ammonium especially at 22 and 29 WAS (Table 3) . Although root colonization and spore number were the highest at 29 WAS total hyphae did not show such variation remaining almost constant. The most interesting behaviour was observed at 3 months after harvest (p-h) where the highest root colonization and very significant differences were found in VA spore number with both N forms. This data show that in 1 g dry soil at three months after harvest there still viables or actives 2.6 m of fungal hyphae and around 37 spores being a very good inoculum for succeeding crop (Table 3).

Table 3.- AM propagules left in the soil at 22 and 29 weeks after wheat sowing (WAS) and three months post-harvest (p-h) in the Andisol inoculated with *G. etunicatum*.

WAS	N form	Root colonization		AM hyphae (m)		AM Spore number (number 100 g ⁻¹)
		(%)	(m)	Total	Active	
22	Nitrate	21.9 a	45 a	7.03 a	3.10 a	2554 a
	Ammonium	14.7 b	20 b	4.33 b	2.90 a	2120 a
29	Nitrate	47.1 a	31 a	6.87 a	3.65 a	4172 a
	Ammonim	27.8 b	29 a	4.33 b	1.75 b	2600 a
p-h	Nitrate	55.0 a	5.2 a	6.03 a	2.60 a	3717 a
	Ammonim	51.7 a	6.7 a	5.67 a	2.25 a	854 b

Values in vertical rows for each block followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

It is known that the manipulation of the indigenous AM fungi in the field by designing appropriated agricultural management may be an effective means of improving the plant growth and reducing the fertiliser requirements (Karasawa et al., 2001). Our data support such statement showing that it is possible to select N fertilisers.

Table 4.- AM propagules left in the soil at three months post-harvest (p-h) by two wheat cultivars grown in a natural soil (with native AM).

Wheat cultivar	N form	Root colonization		AM hyphae (m)		AM Spore number (number 100 g ⁻¹)
		(%)	(m)	Total	Active	
Otto	Nitrate	53.8 a	21.3 b	12.9 a	6.1 a	1775 b
	Ammonium	53.6 a	23.0 b	12.4 a	7.6 a	955 b
Metrenco	Nitrate	70.0 a	43.2 a	12.2 a	6.3 a	4540 a
	Ammonium	56.6 a	25.4 b	11.6 a	5.0 a	2082 b

Values in vertical rows for each block followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

In the second experiment, when two wheat cultivars were grown in the natural soil with its own native endophytes AM propagules left in the soil were differed than those obtained in the firsts experiment, with inoculated fungal strain. Therefore, in both cultivars, root colonization and hyphae did not significant differ in relation to N form applied. However, the most noticeable difference was obtained in spore number being twice higher with N-nitrate in relation to N-ammonium.

In conclusion, N-nitrate could be selected as the best of N-fertilisers for our acidic soils in terms of leaving in the soil higher amounts of AM propagules for obtaining faster root colonization of succeeding crops in a rotation system. However, if this statement is true and applicable to field conditions it is matter that need more reseach.

Key words: wheat, mycorrhizal propagules, fungal mycelia, nitrogen forms

Aknowledgments : Financial support from 1990756 and CI 7990086 Fondecyt Grants

References

- Bethlenfalvay, G.J.1992. Mycorrhizae and crop productivity. In : Mycorrhizae in Sustainable Agriculture . G. Bethlenfalvay and R.G. Linderman (Eds). ASA Special Publication n° 54, p 1-27.
- Borie, F. and R. Rubio. 1999. Effect of arbuscular mycorrhizae and liming on growth and mineral acquisition of aluminum-tolerant and aluminum-sensitive barley cultivars . J. Plant Nutr. 22:121-137.
- Borie, F., R.Rubio, A.Morales, C. Castillo. 2000. Relationships between arbuscular mycorrhizal hyphal density and glomalin production with physical and chemical characteristics of soils under no-tillage. Revista Chilena de Historia Natural 73: 749-756.
- Johnson N.C. and F.L. Pfeleger. 1992. Vesicular arbuscular mycorrhizae and cultural stresses. In: Mycorrhizae in Sustainable Agriculture . G. Bethlenfalvay and R.G. Linderman (Eds). ASA Special Publication n° 54, p 71-99.
- Kabir, Z, I.P O'Halloran, J.W. Fyles, C.Hamel. 1997. Seasonal changes of arbuscular mycorrhizal fungi as affected by tillage practices and fertilization. Hyphal density and mycorrhizal root colonization. Plant Soil 192: 285-293.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edition, Academic Press, London, 889 pp.
- Ortas, I., P.J.Harris, D.L.Rowell. 1996. Enhanced uptake of phosphorus by mycorrhizal sorghum plants as influenced by forms of nitrogen. Plant Soil 184: 255-264.
- Sieverding, E. 1991. Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Management in Tropical Agrosystems. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Germany, 371pp.
- Tabatabai, M.A. and J.M. Brenner. 1969. Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. Soil Biol. Biochem. 1:301-307.



ANEXO 6 COTIZACIONES

MARHU :

He recurrido a todas las opciones posibles y logre rebajar algo con respecto al valor que te di ayer pero prefiero enviártelo por fax, ya que las fechas no son las solicitadas por ti, ya que fue imposible tomarlas por que las clases económicas no se abrieron de ayer a hoy.

ruta : SANTIAGO - SAO-LONDRES-BANGKOK-HONG KONG-LONDRES-BUENOS AIRES- SANTIAGO.

FECHAS : SALIDA: 12 de Agosto / REGRESO: 30 de Agosto

LINEA AEREA : BRITISH AIRWAYS Y CATHAY PACIFIC (TRAMO BANGKOK-HONG KONG)

VALOR TICKET : USD 1.978 valor por persona, con impuestos incluidos.
\$ 1.402.402 al día de hoy

ITINERARIO :

CIA	VUELO	DIA	SALE	LLEGA	HORA SAL	HORA LLEG
LA	750	12-08	Santiago	Sao Paulo	07:45	12:25
BA	246	12-08	Sao Paulo	Londres	19:00	10:20
BA	9	13-08	Londres	Bangkok	21:35	15:15
CX	712	21-08	Bangkok	Hong Kong	16:20	20:05
BA	26	21-08	Hong Kong	Londres	23:15	05:25
BA	235	29-08	Londres	Ezeisa	21:15	06:55
BA	4308	30-08	Ezeisa	Santiago	08:20	09:35

** Única posibilidad día 13 Londres Bangkok.

REGULACIONES :

- ✓ Valores sujetos a cambio sin previo aviso.
- ✓ Cambio de fecha con multa de USD 100
- ✓ No endosable.
- ✓ Una vez emitido el pasaje, no hay devolución de dinero.
- ✓ El ticket tiene una reserva y emisión simultanea
- ✓ Tipo de cambio al día de hoy \$ 709.

FORMAS DE PAGO:

- ♦ En pesos.
- ♦ En dólares.
- ♦ Tarjeta de Crédito

*** Estoy insistiendo con el mayorista que nos ofreció el paquete con hotel incluido por USD 1950 pero me ayude a tomar los tramos que están cerrados con la Luftanza. Siendo otra noticia mejor, te aviso inmediatamente

Maria Gloria

**GRUPO
TACA**

AVIATECA • LACSA • NICA • TACA

DR. BARROS BORGONO 105, PISO 2 - TEL. 235 5500, FAX 236 2363 • PROVIDENCIA • SANTIAGO • CHILE

ARICA: ARTURO PRAT 391, OF. 78 - TEL. (58) 251 937 • LA SERENA: LOS CARRERA 515 - TEL. (51) 219 201

VIÑA DEL MAR: UNO NORTE 655 - TEL. (32) 976 139 • RANCAGUA: CUEVAS 774 - TEL. (72) 220 288 • CONCEPCION: O'HIGGINS 770. LOCAL 30 - TEL. (41) 226 650

TEMUCO: PRAT 350, OF. 809 - TEL. (45) 212 178 • PUNTA ARENAS: INDEPENDENCIA 772 - TEL. (61) 341 065

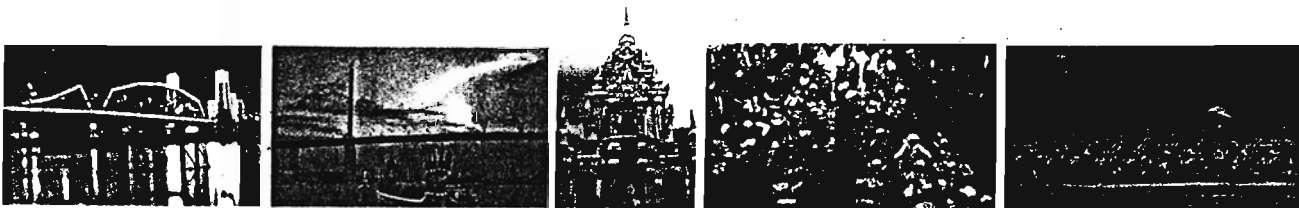
TOLL FREE PROVINCIA: 800 552 355

www.grupotaca.com

RECOMMENDED HOTELS FOR THE 17th WCSS

CLASS A (USD 90-120)					
HOTEL NAME	ROOM TYPE	ROOM RATE		LOCATION	DISTANCE FROM Hotel-QSNCC(km)
		Single	Twin		
Grand Pacific	Deluxe	90++	95++	Sukhumvit	3
Landmark Hotel	Superior	90++	95++	Sukhumvit	3
Le Royal Meridien	Deluxe	110++	120++	Ploenchit Rd.	5
Plaza Athenee	Superior	110++	120++	Wireless Rd.	2
Royal Orchid Sheraton	Superior	110++	120++	Siphya	6
JW Marriott Hotel	Deluxe	110++	120++	Sukhumvit	2
CLASS B (USD 60-80)					
Amari Atrium	Superior	70++	80++	New Petchburi	2
Amari Boulevard Hotel	Superior	60++	75++	Sukhumvit 5	3
The Arnoma	Superior Deluxe	65++ 75++	70++ 80++	Rajdamri	6
Le Meridien President	Deluxe	65++	70++	Ploenchit	5
The Montien Bangkok	Superior	60++	70++	Surawongse	4
Montien Riverside Hotel	Superior	70++	80++	Rama III	6
Novotel Lotus Hotel	Superior	75++	80++	Sukhumvit 33	2
Rembrandt Hotel	Superior	65++	75++	Sukhumvit 18	3
Windsor Suites Hotel	Sweet	60++	65++	Sukhumvit 20	3.5
CLASS C (USD 45-65)					
Bel-Air Princess	Superior /Deluxe	45/55++	45/55++	Sukhumvit 5	3
Fortune Hotel	Superior	50++	60++	Rachadaphisek	3
Four Wings Hotel Bangkok	Deluxe	55++	65++	Sukhumvit 26	3
Radisson	Superior	50++	60++	Rama IX	5
CLASS D (USD 31-50, Suite 60-80)					
Boss Tower (is a mansion)	Studio One bedroom, kitchen Two bedroom, kitchen	40++ 60++ 70++		Rama IV	1.5
Jade Pavilion Hotel	Deluxe	31++	31++	Sukhumvit 22	2
Regency Park Hotel	Superior	39++	45++	Sukhumvit 22	2
SC Park Hotel	Superior Deluxe	35++ 40++	35++ 40++	Ramkamhaeng 3	4
The Somerset	Standard	40++	50++	Sukhumvit 15	2
Tai-Pan Hotel	Deluxe	40++	50++	Sukhumvit 23	
Zenith	Superior /Suite	50/80++	50/80++	Sukhumvit 3	2

Remarks: 1) The above rates are not inclusive of the 7 % VAT and 10% service charge.
2) The above rates are inclusive of Am. breakfast and shuttle service between hotels and QSNCC.





17th WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE

14-21 August 2002, Bangkok, Thailand

Ref. No. _____

First Name _____

Last Name _____

REGISTRATION FEES	After 14 Feb. 2002 (US\$)	Number of Person (s)	Total
1. IUSS Member	420	X _____	US\$ _____
2. Non-Member	480	X _____	US\$ _____
3. Young Scientist	180	X _____	US\$ _____
4. Accompanying Person (s)	180	X _____	US\$ _____
5. Gala Dinner	50	X _____	US\$ _____
Subtotal			US\$ _____

HOTEL FEES (Pay deposit only)	Price per room per night (US\$)	Deposit Amount (US\$)	Total
Class A: 1 person/Single	90 - 110	110	US\$ _____
2 person/Double/Twinbeds	95 - 120	120	US\$ _____
Class B: 1 person/Single	60 - 75	75	US\$ _____
2 person/Double/Twinbeds	65 - 80	80	US\$ _____
Class C: 1 person/Single	50 - 55	55	US\$ _____
2 person/Double/Twinbeds	55 - 65	65	US\$ _____
Class D: 1 person/Single	31 - 50	50	US\$ _____
2 person/Double/Twinbeds	31 - 50	50	US\$ _____
Subtotal			US\$ _____

SERVICE APARTMENT	Price per room per night	Deposit Amount	Total
Studio	40	40	US\$ _____
One bedroom, one living room & kitchen	60	60	US\$ _____
Two bedroom, one living room & kitchen	70	70	US\$ _____
Subtotal			US\$ _____

PRICES OF THE TOURS	Full prices per person (US\$)	
	Double room	Single room
A1: Northern Thailand Tours	720	840
A2: Northeast Thailand and Laos Tours	840	960
A3: Southeast Thailand Tours	480	600
A4: Southern Thailand Tours	600	720
B1: Northern Thailand Tours	720	840
B2: Northeast Thailand and Laos Tours	840	960
B3: Southeast Thailand Tours	480	600
B4: Southern Thailand Tours	600	720
B6: Yunnan Tour	840	960
B8: Philippines Luzon Island Tour	720	840
C1: Acid Sulfate Soil Area and Ancient City		
C2: Mangrove Forest, Shrimp Farm, Salt-making Field, Floating Market and Home-made Sugar from Coconut		
C3: Rose Garden, World's Tallest Buddhist Monument, Sugarcane Bowl and the Bridge over River Kwai		60 / each
C4: Temple and City Tour		
C5: Degraded Land Improvement Project and Pattaya		
C6: Acid Sulfate Soil Area, Vertisols Region and the Ancient City of Lop Buri		
Subtotal		US\$ _____



17th WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE
14-21 August 2002, Bangkok, Thailand

Ref. No. _____

GENERAL REGISTRATION FORM

Please fill in one registration form per delegate with capital letters.

Payments after 14 February 2002 will require 20% surcharge for late registration.

Please Note : Only applications received with the payment will be considered.

Title: ☐ Mr. ☐ Ms. ☐ Prof. ☐ Dr.

Sex ☐ Male ☐ Female

First Name

Last Name

Organization

Postal Address

City

Zip Code

Country

Tel

Fax

E-mail

I am a member of IUSS ☐ Yes ☐ No

☐ I am a young scientist (student under 30 years old with valid institution I.D. card) I.D. card No. _____

Issued by

Date of Issue

Day / Month / Year

Date of Expiry

Day / Month / Year

I will present a paper

☐ Yes ☐ No

I will be accompanied by

First Name

Last Name

First Name

Last Name

First Name

Last Name

Please return this form with your payment to:

The Secretariat, 17th WCSS Office, Kasetsart University, PO Box 1048, Bangkok 10903, Thailand

Tel: (66 2) 940-5787, 940-5707-8 Fax: (66 2) 940-5788

Email: o.sfst@nontri.ku.ac.th <http://www.17wcss.ku.ac.th>

REGISTRATION FEES	After 14 Feb. 2002 (US\$)	Number of Person (s)	Total
1. IUSS Member	420	X	US\$
2. Non-Member	480	X	US\$
3. Young Scientist	180	X	US\$
4. Accompanying Person (s)	180	X	US\$
5. Gala Dinner	50	X	US\$
Total			US\$

REMARKS

* Registration fees (No.1-3) cover entry to all scientific events, Congress Documents, Abstracts, Transactions of Symposia and Welcome Reception.

* The accompanying person registration fee (No. 4) covers entry to Exhibitions, Welcome Reception and a complimentary day-to



ANEXO 7

CARTAS DE COMPROMISO DE APORTES DE CONTRAPARTE



Universidad de La Frontera
Vice-Rectoría Académica
Av. Fco. Salazar 01145 Temuco
Tel. 56-45-325065

CARTA COMPROMISO

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
VICE-RECTOR ACADÉMICO
Dr. César Burgueño Moreno

La Frontera compromete un total de \$ 1.260.000 como contraparte, para la adquisición de pasajes, de la propuesta *"Búsqueda de antecedentes y contactos para la futura preparación de biofertilizantes"* 17 Congreso Mundial de las Ciencias del Suelo que presenta al Fondo de Investigación Agraria el Dr Fernando Borie B.

Para la Universidad de la Frontera, comprometida con el desarrollo regional, es de gran interés que el Prof. Borie que lidera líneas de investigación relacionadas con microbiología de suelos, pueda participar en esta actividad de formación donde concurren más de 3000 científicos, profesionales y empresas y donde se muestra y discute los últimos avances relacionados con las Ciencias del Suelo. Es de interés de esta Universidad entregar el apoyo a grupos que trabajan en aspectos relacionados con la producción limpia de alimentos y el Prof. Borie lidera uno de estos grupos.

El Dr Borie mantiene estudios con el Centro de Enseñanza y Tecnología (CET-Temuco) y pertenece a la Asociación de Agricultura Orgánica del Sur, los que se verán directamente beneficiados con tal actividad

Temuco, 28 de Junio 2002