



III Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

RESUMOS EXPANDIDOS

ISSN 1516-781X

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Outubro, 2008

Embrapa Soja

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 297

III Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

Resumos Expandidos

Embrapa Soja
Londrina, PR
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231 - 86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

www.cnpso.embrapa.br

sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: José Renato Bouças Farias

Secretária executiva: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros: Antonio Ricardo Panizzi
Claudine Dinali Santos Seixas
Francismar Corrêa Marcelino
Ivan Carlos Corso
Maria Cristina Neves de Oliveira
Norman Neumaier
Rafael Moreira Soares
Sérgio Luiz Gonçalves

Supervisor editorial: Odilon Ferreira Saraiva

Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Maria de Lourdes Monteiro

Marisa Yuri Horikawa

Capa: Danilo Estevão

1ª edição

1ª impressão (2008): 350 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (3. : 2007: Londrina, PR).

Resumos expandidos. Londrina: Embrapa Soja, 2008.

232p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 297)

1. Soja-Pesquisa. 2. Pesquisa agrícola. I.Título. II. Série.

CDD 633.34072

© Embrapa 2008

Apresentação

A Jornada Acadêmica da Embrapa Soja tem como objetivo promover o trabalho desenvolvido pelos estudantes que integram o Programa de Estágio de Complementação Educacional da Embrapa, junto às equipes de pesquisa e apoio da Unidade.

Por meio da inscrição de trabalhos nas modalidades escrita, oral e sessão pôster, os participantes vivenciam a dinâmica de um congresso científico, contando com o suporte de seus orientadores, da área de Comunicação Empresarial e do Comitê de Publicações da Embrapa Soja. Além disso, interagem com seus pares, com a comunidade convidada e com o público interno da Embrapa Soja, em um significativo processo de aprendizagem.

Em sua 3.^a Edição, realizada em outubro de 2007, a Jornada contou com 42 trabalhos inscritos em pôsteres e com 40 apresentações orais. Os resumos expandidos encontram-se nesta publicação, que temos a satisfação de apresentar.

Cabe à Embrapa Soja agradecer a dedicação dos estudantes e seus orientadores que contribuíram para a realização da III Jornada Acadêmica e parabenizar a todos pelos bons resultados alcançados.

José Renato Bouças Farias

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Avaliação e Seleção de Híbridos e Variedades de Girassol. Salasar, F. P.L.T. ; Carvalho, C. G.P. de. ; Marques, C. R.G.....	11
Efeito da Rotação de Culturas e Semeadura Direta sobre Pató- genos Radiculares da Soja. Balestri, M.R.D., Laurindo, D. G., Soldera, M. C.A., Simionato, A.A., Costa, J.M., Almeida, A.M.R. ...	16
Saturação de Regiões Genômicas da Soja Associadas a Genes de Resistência à Ferrugem Asiática. Souza, L.G. de; Silva, D.C.G. da ; Silveira,C.A. da ; Marin, S.R.; Santos, J.V.M. dos; Yamanaka, N.; Abdelnoor, R.V.;	21
Identificação do <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> em Soja no Muni- cipio de Sorriso, Mato Grosso. Laurindo,D.G., Soldera,M.C.A., Balestri, M.R.D., Hoffmann,L.L., Meyer, M.C., Almeida, A.M.R.	25
Avaliação da Preferência Sensorial de Extratos Solúveis de Soja, obtidos de Cultivares Especiais para a Alimentação Humana. Silva, J.B. da; Oliveira, G. B. A. de; Silva, S.O.; Oliveira, E.F. de; Campos Filho, P.J. de; Carrão-Panizzi, M.C.; Mandarino, J.M.G.	29
Reação de Genótipos de Soja a <i>Meloidogyne mayaguensis</i> e <i>M.ethiopica</i> . Ribeiro, N.R.; Dias, W.P.; Homechin, M.; Parpinelli, N.M.B.; Francisco, A.; Lopes, I.O.N.	37

Indicadores Biológicos de Qualidade do Solo em Sistemas de Rotação de Culturas corrigidos com Calcário. Souza, R.A.; Silva, A.P.; Babujia, L.C.; Stanzani, E.L.; Pauletti, V.; Franchini, J.C.; Hungria, M.	42
Composição Centesimal e Teor de Isoflavonas da Soja Verde colhida em diferentes horas do dia. Santana, A.C.; Oliveira, G.A.B. de.; Carrão-Panizzi, M.C.; Mandarino, J.M.G.	47
Filogenia dos genes <i>gltA</i> e <i>glnII</i> como suporte para a classificação de espécies no gênero <i>Rhizobium</i> . Ribeiro, R. A.; Barcellos, F.G.; Hungria, M.	53
Biomassa microbiana em sistemas de manejo do solo e de culturas típicas da região norte do Paraná. Silva, A.P.; Souza, R.A.; Babujia, L.C.; Neves, M.C.P.; Franchini, J.C.; Hungria, M.	60
Otimização do Processo de Produção de Bio-Óleo na Miniusina instalada na Embrapa Soja. Felici, P.H.N.; Borges, J.L.B.; Ávila, M.T.; Gazzoni, D.L.	65
Caracterização da Miniusina de Craqueamento de Óleos Vegetais Instalada na Embrapa Soja. Borges, J.L.B.; Felici, P.H.N.; Ávila, M.T.; Gazzoni, D.L.; Portugal, F.F.	69
Balanco Energético na Cultura do Dendê para Produção de Biodiesel – Parte Agrícola. Borges, J.L.B.; Felici, P.H.N.; Ávila, M.T.; Gazzoni, D.L.	74
Desenvolvimento de Linhagens Endogâmicas Recombinantes para a Análise Genética da Tolerância à Ferrugem Asiática da Soja. Santos, J.V.M. dos; Yamanaka, N.; Silva, D.C.G. da; Passianotto, A.L.L.; Nogueira, L.M.; Tobita, S.; Arias, C.A.A.; Nepomuceno, A.L.; Abdelnoor, R.V.	81

Mapeamento do Locos de Resistência à Ferrugem Asiática no Genótipo PI 200526 (Shiranui). Camargo, P.O.; Catelli, L.L.; Yamanaka, N.; Arias, C.C.; Abdelnoor, R.V.	86
Compatibilidade de Fungicidas sobre os Fungos Entomopatogênicos <i>Beauveria Bassiana</i> e <i>Metarhizium Anisopliae</i> . Kuriama, F.; Sosa-Gómez D. R.; Silva, J. J.	91
Emprego de Marcadores Moleculares no estudo da Fixação Biológica do Nitrogênio visando Incrementos na Nodulação e na Fixação Biológica do Nitrogênio em Soja. Bortolato, N.M.; Santos, M.A.; Hungria, M.; Geraldi, I.O.	95
Determinação da Variabilidade Intra-Específica e Diferenciação de Espécies de Parasitóides e Fungos Entomopatogênicos. Margonar, D.; Sosa-Gómez, D.R.; Silva, J.J.; Corrêa-Ferreira, B.S.	101
Avaliação das Características Físicas das Sementes de Cultivares de Soja Especiais para Alimentação Humana no Processamento de Extrato Solúvel de Soja. Campos-Filho, P.J.; Oliveira, G.B.A.; Oliveira, E.F.; Silva, S.O.; Silva J.B.;Mandarino, J.M.G.; Carrao-Panizzi, M.C.; Oliveira, M.A.	106
Projeto de Melhorias para Atendimento ao Cliente do Auditório da Embrapa Soja. Favarin, A. M., Galerani, G. S. M.	110
Métodos de Diagnóstico do Projeto de Melhorias de Processos do Serviço de Atendimento ao Cidadão (Sac) da Embrapa Soja (Via Internet). Favarin, A. M., Galerani, G. S. M.	114
Seletividade de Agroquímicos ao Parasitóide de Ovos <i>Trichogramma Pretiosum</i> Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em Condições de Laboratório. Pereira, L.C.G.; Bueno, A.F.; Bueno, R.C.O.F.; Bottchor, A.P.C.; Pacheco, V.M.	119

Caracterização Molecular de Eventos Transformados com a Construção rd29a : Dreb1a. Martins, M.T.B.; Nepomuceno, A.L.; Marcelino, F.C.; Farias, J.R.B.; Abdelnoor, R.; Marin S.R.R. ; Silveira, C.A.; Yamaguchi-Shinozaki, K.; Yamanaka, N.; } Nakashima K.; Paiva, A.A.R.; Beneventi, M.A.; Stolf, R.; Oliveira, G.B.A. de	124
Determinação de Isoflavonas e Inibidor de Tripsina de Kunitz, em Grãos e Extratos Solúveis de Soja Obtidos de Cultivares Especiais para Alimentação Humana. Oliveira, E.F.; Silva, S.O.; Silva, J.B.; Oliveira, G.B.A., Campos-Filho, P.J.; MandArino, J.M.G.; Carrão-Panizzi, M.C.....	128
Composição Centesimal e Solubilidade da Proteína de Cultivares de Soja Especiais para Alimentação Humana no Processamento de Extrato Solúvel de Soja. Silva, S.O.; Oliveira, E.F.; Oliveira, G.B.A.; Silva, J.B.; Campos-Filho, P.J.; Mandarino, J.M.G.; Carrão-Panizzi, M.C.....	134
Comparação da Composição Química entre Cultivares de Soja Isogênicas Convencionais e Transgênicas. Mardegan, F. U.; Carrão-Panizzi, M.C.; Mandarino, J.M.G.;.....	140
Serviço de Referência da Biblioteca da Embrapa Soja. Betteto, M.J.R.; Lima, A.B.A. de	146
Rendimento de Grãos de Cultivares de Soja Convencional e Transgênica em resposta á Disponibilidade Hídrica. Bertoncini, J. D.; Felssner, G. C. L.; Custódio, A, M.; Nascimento Jr, L.; Victor, R.; Salinet, L.H.; Neumaier, N.; Nepomuceno, A.L.; Farias, J.R.B.....	150
Análise comparativa de Métodos de Extração de Nutrientes de Tecidos Vegetais. Silva, E.R.da; Oliveira, F.A.de; Oliveira Neto, W.de; Ortiz, F.R.; Castro, C.de	154

Auxílio no Desenvolvimento de Projetos para Melhoria do Relacionamento da Embrapa Soja com seus Públicos Interno e Externo. Figueiredo, H.V., Galerani, G.S.M.	159
Caracterização das Respostas de Cultivares de Soja à Disponibilidade Hídrica. Nascimento Júnior, I.; Custódio, A. M.; Felssner, G. C.; Bertoncini, J. D.; Victor, R.; Salinet, I.H.; Nepomuceno, A.L.; Neumaier, N.; Farias, J.R.B.....	165
Reação de Genótipos de Soja a <i>Meloidogyne javanica</i> . Parpinelli, N.M.B.; Carneiro, G.E.S.; Dias, W.P.; Ribeiro, N.R.; Francisco, A.	170
Riscos Climáticos à Cultura do Girassol: Aspectos Fitossanitários. Quinelato, A.L.; Cardoso, M.R.; Almeida; I.R.; Farias, J.R.B.....	176
As Ferramentas de Comunicação de Marketing na Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja. Pires, L. M. M.; Campanini, S. M. S.; Oliveira, A. B. de; Domit, L. A.; Andrade, J. G. M. de; Silva, V. A. da.	180
Seleção de Bactérias Promotoras para a Produção Orgânica de Soja e Trigo. Souza, R.C. de; Cattelan, A.J.; Betti, A.F.F.; Oliveira, M.C.N. de.	184
Diversidade Genética do Complexo <i>Diaporthe/Phomopsis</i> em Soja, no Brasil. Soldera, M.C.A.; Vieira, N.D.; Laurindo, D.G.; Morales, A.M.; Marin, S.R.R.; Binnek, E.; Constamilan, L.M.; Almeida, A.M.R.	189
Criação do Banco de Dados de “Coleção de Culturas e de Genes de Bactérias Diazotróficas e Promotoras do Crescimento de Plantas”. Higashi, S.; Hungria, M.	194
Estado Nutricional de Soja Transgênica e Não-Transgênica, com os Respectivos Manejos associados ao uso dessas Cultivares. Stanzani, E. L.; Babujia, L. C.; Pereira, A. S.; Souza, R. A.; Franchini, J.C.; Hungria, M.	198

Sequestro Diferencial de Carbono em Frações Obtidas por Ultrasonificação. Babujia, L. C.; Stanzani, E. L.; Silva, A. P.; Souza, R. A.; Franchini, J.C.....	204
Desenvolvimento de Métodos de Estimativas de Riscos Climáticos, para a Cultura do Girassol: Risco Hídrico. Cardoso, M.R.; Quinelato, A.L.; Almeida, I.R.; Farias, J.R.....	208
Os Veículos de Comunicação Dirigida da Embrapa Soja. Ferreira, L.L., Galerani, G.S.M.....	213
Quantificação de Rutina e Genistina e Identificação de Metabólitos Secundários em Raízes e Folhas de Soja. Kawassaki, N.F.C.; Salvador, M.C.; Silva, S.H.; Kunz, E.T.; Filho, J.A.; Hoffmann-Campo, C.B.	219
Aprimoramento de Dieta Artificial Seca para a Criação de Percevejos Fitófagos, em Laboratório. Meiga, A. Y.Y.; Siqueira, F.; Panizzi, A.R.....	224
Normas Dris para Avaliação do Estado Nutricional de Cultivares de Soja Convencional e Transgênica. Romagnoli, L. M.; Oliveira, F. A. de; Castro, C. de, Sfredo, G. J.	228

Seleção de Bactérias Promotoras para Produção Orgânica de Soja e Trigo

SOUZA, R.C. DE¹; CATTELAN, A.J.²; BETTI, A.F.².; OLIVEIRA, M.C.N. DE². ¹Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Av. Juscelino Kubitschek, 1626, CEP 86020-000, Londrina, PR, renata@cnpso.embrapa.br; ²Embrapa Soja.

Cada dia cresce mais o consumo de orgânicos na sociedade, sendo o Paraná um dos estados que mais produz orgânicos no Brasil. Por ser produzido livre de insumos químicos, o produto orgânico é preferido por muitos consumidores e pode ser também um bom negócio para os pequenos produtores. Além disso, o custo de produção poder ser menor do que no sistema convencional, assim como os impactos sobre o meio ambiente.

A utilização de bactérias promotoras do crescimento vegetal pode ser uma alternativa interessante para a produção orgânica. As chamadas bactérias rizosféricas, ou rizobactérias, crescem no solo próximo às raízes (rizosfera) e são estimuladas pela exsudação de nutrientes e liberação de compostos orgânicos radiculares, enquanto outros microrganismos não são favorecidos nessas condições (Rovira, 1956a, 1956b; Cattelan et al., 1998). O uso de rizobactérias promotoras em produção orgânica pode diminuir o custo com insumos e estresses bióticos e abióticos sobre a planta. Dessa forma, bactérias pertencentes ao gênero *Pseudomonas*, do grupo fluorescente, podem promover o desenvolvimento de diversas plantas quando inoculadas na semente, onde algumas estirpes aumentam o comprimento das raízes e o número de pêlos radiculares. O desenvolvimento maior e mais rápido do sistema radicular possibilita a exploração de maior volume do solo. Com isso, as plantas ficam menos suscetíveis ao déficit hídrico e à escassez de nutrientes, resistindo melhor às doenças (Cattelan & Hartel, 2000). As rizobactérias competem por nutrientes com fitopatógenos, além disso, algumas

produzem antibióticos que inibem vários tipos de patógenos, suprimindo doenças radiculares. Solubilizam nutrientes do solo (Jiang & Sato, 1994; Whitelaw et al., 1997), apresentam efeito sinérgico com a fixação simbiótica do nitrogênio, no caso das leguminosas (Fuhrmann & Wollum, 1989; Li & Alexander, 1988, 1990).

O objetivo do presente estudo foi isolar bactérias rizosféricas que promovessem o crescimento de soja e trigo em sistema orgânico, via inoculação das sementes, em casa de vegetação.

Foram testados treze tratamentos: doze bactérias, do gênero *Pseudomonas spp.* do grupo fluorescente, sendo dez isoladas de solo de área de produção orgânica, duas pertencentes à coleção da Embrapa Soja e um tratamento testemunha. As bactérias foram crescidas em meio Trypticaseína de Soja Agar diluído dez vezes (1/10 TSA), a 28 °C. As células bacterianas foram colhidas, suspensas em 0,1 M MgSO₄ (pH 7,0) e a densidade óptica ajustada para a absorbância de 0,55nm a 600nm. Em cada vaso contendo 3 kg de Latossolo Roxo coletado em área de produção orgânica em fazenda localizada em Medianeira, PR, foram colocadas quatro sementes de soja BRS 184 ou oito sementes de trigo BRS 208, inoculadas separadamente com cada um dos isolados. O tratamento testemunha foi mergulhado em solução tampão. O delineamento experimental foi completamente casualizado com cinco repetições.

Após aproximadamente dez dias da semeadura, as plântulas de soja foram desbastadas uma por vaso e as de trigo para duas por vaso. As plantas foram colhidas 40 dias após a semeadura, quando foram feitas as seguintes avaliações: altura das plantas, estágio vegetativo, peso das raízes e da parte aérea secas. A análise da concentração de nutrientes no tecido encontra-se em andamento.

Foram feitas as mesmas avaliações para trigo, com a diferença que foi contado o número de perfilhos em vez de estabelecer o estágio vegetativo. Os dados finais foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F foi significativo ao nível de 5 %, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan.

Alguns isolados de bactéria propiciaram maior desenvolvimento das plantas. As bactérias P07, P97, P106, P21 e P98 se diferenciaram da testemunha pelo maior aumento da parte aérea em soja (Tabela 1). Os isolados P07 e P105 aumentaram significativamente o peso de nódulos, sendo que o P105 aumentou também o número de nódulos. A altura das plantas e o peso das raízes não foram afetados significativamente por nenhum dos tratamentos.

Tabela 1. Desenvolvimento vegetativo e nodulação de plantas de soja cv. BRS 184, inoculadas com bactérias rizosféricas promotoras do crescimento, 40 dias após a semeadura em casa de vegetação. Londrina, PR, 2007.

Tratamento	Altura (cm)	Peso Seco Raízes (g)	Peso Seco P. Aérea (g)	Peso Seco Nódulos (g)	Número Nódulos
P97	29.8 NS [§]	0.21 NS	1.55 ab ^f	0.04 abc	12.6 bc
P98	29.8	0.25	1.38 abcd	0.05 abc	15.8 abc
P99	25.4	0.21	1.16 cde	0.03 c	13.4 bc
P100	25.8	0.23	1.32 bcde	0.04 abc	13.0 bc
P101	29.0	0.18	1.27 cde	0.03 c	10.4 c
P102	27.2	0.21	1.18 cde	0.03 c	7.8 c
P103	27.8	0.23	1.21 cde	0.04 abc	12.6 bc
P104	28.0	0.28	1.23 cde	0.03 c	14.4 abc
P105	29.0	0.26	1.14 de	0.06 ab	23.0 a
P106	27.6	0.25	1.54 ab	0.04 bc	16.4 abc
P07	28.6	0.21	1.59 a	0.07 a	21.4 ab
P21	27.4	0.23	1.40 abc	0.03 bc	13.2 bc
Test.	28.4	0.22	1.09 e	0.02 c	12.0 bc

†Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5 %, para cada variável estudada.

§NS: As médias dos tratamentos não diferem entre si pelo teste F, ao nível de 5 %.

No trigo, os isolados P97 e P101 aumentaram significativamente a altura das plantas, enquanto o isolado P106 aumentou o número de perflhos (Tabela 2). Nenhum tratamento afetou significativamente o peso das raízes ou da parte aérea.

Com isso, conclui-se que o uso de algumas bactérias promotoras do crescimento pode ser uma opção para melhoria da performance de soja e de trigo no sistema orgânico de produção. Como pesquisa futura, deverão ser conduzidos ensaios a campo para comprovar esses efeitos.

Tabela 2. Desenvolvimento vegetativo de plantas de trigo cv. BRS 208, inoculadas com bactérias rizosféricas promotoras do crescimento, 40 dias após a semeadura em casa de vegetação. Londrina, PR, 2007.

Tratamento	Altura (cm)	Peso Seco Raízes (g)	Peso Seco P. Aérea (g)	Número Perfilhos
P97	50.2 a [£]	0.32 NS [§]	1.05 NS	3.4 abc
P98	38.2 d	0.25	0.69	2.6 bc
P99	44.8 abcd	0.30	1.01	3.6 ab
P100	45.0 abcd	0.29	0.87	3.8 ab
P101	47.0 ab	0.25	1.02	3.0 abc
P102	42.4 bcd	0.34	1.07	3.8 ab
P103	43.2 abcd	0.32	0.99	3.0 abc
P104	42.4 bcd	0.26	0.94	3.8 ab
P105	46.0 abc	0.34	0.96	3.6 ab
P106	41.4 bcd	0.33	0.89	4.2 a
P07	42.4 bcd	0.23	0.77	2.2 c
P21	44.2 abcd	0.21	0.97	2.8 bc
Test.	38.4 cd	0.25	0.86	2.8 bc

£Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5 %, para cada variável estudada.

§NS: As médias dos tratamentos não diferem entre si pelo teste F, ao nível de 5 %.

Referências

- CATTELAN, A.J.; HARTEL, P.G.; FUHRMANN, J.J. Bacterial composition in the rhizosphere of nodulating and non-nodulating soybean. **Soil Science Society of America Journal**, v.62., p.1549-1555, 1998.
- CATTELAN, A.J.; HARTEL, P.G. Traits associated with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). In: Novais, R.F.; Alvarez, V. & Schaefer, C.E.G.R. (ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.213-234.
- FUHRMANN, J.; WOLLUM II, A.G. Nodulation competition among *Bradyrhizobium japonicum* strains as influenced by rhizosphere bacteria and iron availability. **Biol. Fertil. Soils**, v. 7, p. 108-112, 1989.
- LI, D-M.; ALEXANDER, M. Co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to increase colonization and nodulation by rhizobia. **Plant Soil**, v. 108, p. 211-219, 1988.
- LI, D-M.; ALEXANDER, M. Factors affecting co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to enhance rhizobial colonization and nodulation. **Plant Soil**, v. 129, p. 195-201, 1990.
- JIANG, H-Y.; SATO, K. Interrelationships between bacterial populations on the root surface of wheat and growth of plant. **Soil Sci. Plant Nutr.**, v. 40, p. 683-689, 1994.
- ROVIRA, A.D. Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. II. A study of the properties of root exudate and its effect on the growth of micro-organisms isolated from the rhizosphere and control soil. **Plant Soil**, v. 7, p. 195-208, 1956a.
- ROVIRA, A.D. Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. III. The effect of root exudate on the numbers and activity of micro-organisms in soil. **Plant Soil**, v. 7, p.209-216, 1956b.
- WHITELAW, M.A., T.J. HARDEN; G.L. BENDER. Plant growth promotion of wheat inoculated with *Penicillium radicum* sp. nov. **Australian J. Soil Res.**, v.35, p.291-300, 1997.