

- Nota Agroecológica -

Estabilidade do biofertilizante Supermagro
Stability of Supermagro biofertilizer

LOPEZ, Miguel Alfredo Ruiz¹; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende¹; MEJIA Luis Miguel²

¹Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro. Brasília - DF. Brasil. miguelruizlopez@hotmail.com ; anamaria@unb.br;

² Universidad La Gran Colombia. Armenia, Colombia miguelmejia_99@yahoo.com.

RESUMO: Avaliou-se a estabilidade do biofertilizante Supermagro por três meses, pelo monitoramento de macro e micronutrientes, condutividade elétrica, sais totais, pH e ácido láctico. Observou-se que o Supermagro apresenta as melhores características para uso agrícola na quinta semana, com elevados índices de ácido láctico, pH estabilizado e concluído o processo de preparação. O Supermagro com até três meses de fermentação, pode ser usado em aplicações foliares, na concentração de 5%, sem riscos de toxicidade mineral.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrientes, adubação foliar, matéria orgânica, agroecologia.

ABSTRACT: The stability of Supermagro biofertilizer was evaluated considering micro and macro nutrients, electrical conductivity, total dissolved salts, soluble solids, pH, and lactic acid. The Supermagro has the best characteristics for agricultural use at fifth week old with high amounts of lactic acid, stabilized pH, and its completed preparation process. The Supermagro after three months preparation, it can be used in foliar spraying at 5% concentration will not cause hazards due to mineral toxicity.

KEYWORDS: Nutrients, leaf fertilization, organic matter, agroecology.

Correspondência para: miguelruizlopez@hotmail.com

Aceito para publicação em: 24/04/2015

O Supermagro foi desenvolvido pelo técnico agrícola Delvino Magro em colaboração com a equipe do Centro de Agricultura Ecológica Ipê do Rio Grande do Sul (CAE-RS) como biofertilizante enriquecido com sais minerais secundários (LANNA et al., 2010). O baixo custo do Supermagro o qualifica como alternativa potencial que pode ser adotada facilmente pelo agricultor para a produção sustentável dos seus cultivos, o que reforça a importância do produto ser promovido para agricultores de pequena escala e de agricultura familiar (VITERI et al., 2008). Biofertilizantes são provenientes da decomposição da matéria orgânica, animal ou vegetal, sendo os mais comuns produzidos através de fermentação anaeróbica e usados como biofertilizantes líquidos (TESSEROLI e DAROLT, 2006). O resultado da fermentação é um resíduo líquido, podendo ser usado como adubo foliar e defensivo natural, rico em matéria orgânica e microrganismos (GONÇALVES et al., 2009). A utilização de biofertilizantes atende ao suprimento de deficiências de micronutrientes e ajuda a defesa da planta contra o ataque de pragas nas culturas. Biofertilizantes podem ainda suprir micronutrientes específicos e terem ação direta sobre fungos, bactérias e insetos-praga (RICCI e NEVES, 2006). O Supermagro tem sido citado em fornecer nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes para a planta (VITERI et al., 2008; MAGNABOSCO, 2010).

O biofertilizante Supermagro tem sido aplicado em várias culturas com diferentes recomendações de componentes, bem como dos tempos previstos de fermentação do produto e da vida útil do mesmo. Existem diferentes recomendações do tempo de retenção requerido no processo de elaboração do Supermagro, chegando a 45 dias (MEIRELLES e RUPP, 2005; RESTREPO, 2007; BEJARANO e RESTREPO, 2002). Esta variação pode ser influenciada pela temperatura ambiental durante o processo fermentativo. Ao final do processo fermentativo espera-se que o produto tenha uma combinação de microrganismos e subprodutos benéficos para a planta e que os minerais adicionados fiquem dissolvidos na parte líquida do produto, disponíveis para serem aplicados na planta por via foliar. Este trabalho teve por objetivo avaliar o Supermagro por três meses de fermentação monitorando macro e micronutrientes, densidade e estabilidade.

O estudo foi realizado na área de reserva da Estação Experimental de Biologia da UnB, na seção de Fruticultura. O Supermagro foi preparado de acordo ao descrito por Meirelles e Rupp (2005). Foram usados três

tanques com volume final de 50 litros por tanque, sendo cada tanque uma repetição. A fermentação foi realizada sem fechamento hermético dos tanques. O preparo iniciou em 30 de abril e finalizou em 23 de julho de 2012. Houveram treze amostragens semanais, com início no primeiro dia da preparação. Em cada tanque houveram duas amostragens. A amostragem foi realizada de maneira semelhante à coleta do produto para uso em pulverização por aspersão nas culturas. Durante a amostragem a calda foi revolvida para homogeneização da mistura e a amostra foi tomada com balde. O material foi coado em uma peneira malha 28 equivale a 0,5 mm, para separar o material sólido. O filtrado foi acondicionado em recipientes estéreis com tampa, identificados e levados ao laboratório para análise ou refrigeração e posterior análise. As análises realizadas constaram da condutividade elétrica, sais totais dissolvidos e sólidos solúveis totais, pH e ácido láctico nas 13 datas de amostragem. As análises de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, boro, cobre, manganês e zinco iniciaram na quinta semana, após terminado o processo de preparação, pela última adição de sais minerais aos tanques. As análises de pH, condutividade elétrica, sólidos solúveis totais, N-total e ácido láctico foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Alimentos da FAV-UnB. As análises minerais, foram realizadas no Laboratório de Química de Solos da EMBRAPA Cerrados. As análises foram realizadas com diluição a 5%, exceção de Nitrogênio total e sólidos solúveis. Nesse caso, a análise foi realizada com o material puro, considerando que os equipamentos utilizados não permitiram identificar diferenças nesta diluição. O nitrogênio total foi avaliado pelo método de Kjeldahl (NKT), enquanto o fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, ferro, cobre, boro e manganês foram determinados via espectrometria de emissão atômica com indução de plasma. O ácido láctico foi determinado segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005) para leite, a qual estima o ácido láctico de forma indireta através da acidez titulável. O pH do biofertilizante foi avaliado pelo método eletrométrico, utilizando potenciômetro de determinação direta, marca Digimed modelo DM 21. A determinação da condutividade elétrica (CE) foi realizada por meio de condutivímetro marca Gehaka, modelo CG2500. O conteúdo de sais totais dissolvidos (STD) foi determinado indiretamente por meio da condutividade elétrica da solução, baseado na fórmula: $C.E. \text{ dS/cm} \times 640 = \text{SDT em ppm}$, conforme Almeida (2010), enquanto a análise de sólidos solúveis totais (SST) foi

determinada por refractometria, usando um refratômetro analógico de bancada da marca Atago modelo NAR-1T.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa 'Statistical Analysis System Institute' (SAS), versão 8.1. Foram aplicados testes de Phi (ϕ) para medir a força do modelo definida pelo número de observações, com o objetivo de valorar estatisticamente o modelo usado, assim como para validar a quantidade de amostras usadas.

Verificou-se que os teores de K, Mg, S, B e Mn não diferiram entre tanques e entre semanas (Tabela 1). Para N-total, P, Ca e Zn foram observadas diferenças significativas entre semanas não consecutivas, resultando em dois grupos com resultados homogêneos. Foram constatadas diferenças significativas entre os tanques para os seguintes fatores: pH, SST, Fe, Cu e Zn, também separando em dois grupos homogêneos e com comportamento similar no decorrer do experimento. Os fatores que apresentaram as maiores mudanças foram aqueles cuja avaliação teve início desde a primeira semana: AL, pH, CE e SST. O biofertilizante Supermagro contém grande variedade de elementos

químicos (Figura 1). Segundo Tisdale (1993) apud Viteri et al. (2008) é necessário considerar que os requerimentos nutricionais das culturas, especialmente, em N, P e K, são usualmente altos, não podendo ser considerado apenas o Supermagro como fonte destes elementos. Homberg e Ripken (2001) afirmam que o Supermagro tem o mérito de aportar nutrientes requeridos em menor quantidade. Por outro lado, segundo Araujo et al. (2008), a aplicação de Supermagro em mudas de café ocasionou menor crescimento sugerindo que o fato pode ter sido provocado pelo excesso dos micronutrientes Cu, B, Fe, Mn e Zn na calda do biofertilizante.

Baseados na tolerância de concentração de nutrientes em aplicações foliares, adaptado de Salas (2002), o biofertilizante puro não alcança os valores mínimos de restrição em nenhuma das semanas avaliadas, salvo para o caso do boro.

Na diluição do biofertilizante para aplicação, a restrição do boro, fica eliminada ao reduzir de 11.330 ppm puro a 530 ppm em uma diluição em água a 5%, diluição essa recomendada para uso em plantas. As garantias mínimas de nutrientes de fertilizantes para aspersão foliar, dadas pela Instrução Normativa nº 5, de

Tabela 1. Quadro resumo dos resultados do teste de comparação de médias, para os fatores analisados no biofertilizante tipo Supermagro. Brasília, 2013.

	Diferença entre tanques	Grupos homogêneos de tanques	Diferença entre semanas consecutivas	Diferença entre semanas não consecutivas	Grupos homogêneos de semanas
Ácido láctico	Não	1	Sim	Sim	6
pH	Sim	2	Sim	Sim	5
CE	Não	1	Sim	Sim	5
SST	Sim	2	Sim	Sim	7
N total	Não	1	Não	Sim	2
P	Não	1	Não	Sim	2
K	Não	1	Não	Não	1
Ca	Não	1	Não	Sim	2
Mg	Não	1	Não	Não	1
S	Não	1	Não	Não	1
Fe	Sim	2	Não	Sim	3
B	Não	1	Não	Não	1
Cu	Sim	2	Não	Não	1
Mn	Não	1	Não	Não	1
Zn	Sim	2	Não	Sim	2

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos testes

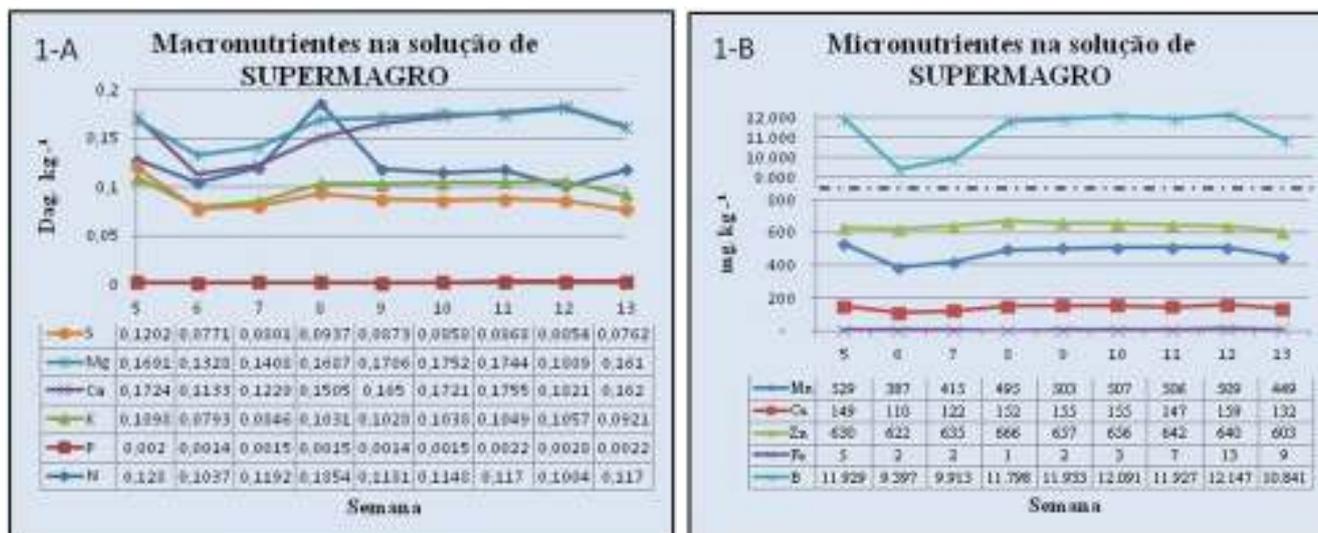


Figura 1. Evolução na concentração química do Supermagro: 1-A Macronutrientes, 1-B micronutrientes. Brasília, 2013

23 de fevereiro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007), permite observar que o biofertilizante alcança os valores mínimos exigidos para boro e Manganês. Os outros elementos se encontram em teores abaixo do patamar determinado pela legislação. Os níveis de nitrogênio, fósforo e potássio verificados na solução de Supermagro foram baixos para se considerar o produto como fonte adequada e viável destes elementos. De modo geral, e em concordância com o relatado por Tesseroli e Darolt (2006), a comparação da composição dos biofertilizantes é complexa, pois existem muitas variações em função do modo de preparo, da matéria-prima utilizada e da metodologia pela qual o produto foi analisado, não existindo uniformização das metodologias para a análise dos biofertilizantes.

Conclui-se que o biofertilizante Supermagro apresenta poucas variações em sua composição química, ao longo do período de três meses, para todos os nutrientes examinados. O Supermagro apresenta suas melhores características para uso agrícola na quinta semana, com estabilidade de pH e alto índice de ácido láctico. O Supermagro, com até três meses de fermentação, apresenta características que indicam que o produto pode ser usado para aplicações foliares, em uma concentração de 5%, na maioria das culturas sem apresentar riscos de toxicidade mineral. O Supermagro não deve ser considerado como adubo foliar específico, salvo para os casos de boro e manganês.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, O. **A Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. Disponível em:

http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/livro/livro_qualidade_agua.pdf. Acessado em: 08 nov. 2012.

ARAÚJO, J.B.S. et al. **Levantamento Sobre Biofertilizante Supermagro Em Café**. I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 2008. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/10820/44/155537_Art115f.pdf?sequence=1> Acesso em: 15 ago. 2011.

BEJARANO, M.C.A.; RESTREPO, R.J. **Abonos Orgânicos, Fermentados Tipo Bocashi Caldos Minerais Y Biofertilizantes**. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca- CVC. Santiago de Cali. 2002. 24p. Disponível em: <http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/Agricultura_OrganicaCartillaAbonos_biofertilizante_y_caldos.pdf> Acesso em: 10 set. 2011.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 05 (de 23 De Fevereiro de 2007) Anexo I Definições e Normas Sobre as Especificações e as Garantias, as Tolerâncias, o Registro, a Embalagem e a Rotulagem dos Fertilizantes Minerais, Destinados à Agricultura**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

GONÇALVES, M.M.; et al. **Produção e Uso de Biofertilizantes em Sistemas de Produção de Base Ecológica**. Pelotas: Embrapa, 2009. (Circular Técnica 78) Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/circulares/Circular_78.pdf> Acessado em 15 ago. 2011.

- HOMBERG, F.B.; RIPKEN, R.B. **Guia para la Caficultura Ecológica**. 3a ed. Alemanha: GTZ/BMZ, 2001. 153 p.
- LANNA, R.F. et al. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. **Revista Tropica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.4, n.2, p.12-20, 2010.
- MAGNABOSCO, M.C. **Avaliação da Eficiência da Calda Bordalesa, da Calda Sulfocálcica e do Biofertilizante Supermagro No Cultivo Orgânico De Morangueiro**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010. Disponível em: <http://www.pb.utfpr.edu.br/bibliotecadigital/index.php/dt-ppga-pb/article/view/1009/597> Acessado em: 10 set. 2011.
- MEIRELLES, L.R.; RUPP, L.C.D. **Agricultura Ecológica, Princípios Básicos**. Ipê: Centro Ecológico, 2005. 78p. Disponível em: http://www.centroecologico.org.br/Agricultura_Ecologica/Carilha_Agricultura_Ecologica.pdf Acessado em: 15 set. 2011.
- RESTREPO, R.J. **Biofertilizantes Preparados y Fermentados a Base de Mierda de Vaca**. Cali, 2007. 108p. Disponível em: <http://www.agriculturaorganica.it/wp-content/uploads/2010/12/ABC-de-la-Agricultura-organica-Bioferilizantes.pdf> Acessado em: 20 set. 2011.
- RICCI, M.S.F.; NEVES, M.C.P. **Cultivo do Café Orgânico**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2006. (Sistemas de Produção, 2) Versão Eletrônica. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/adubacao.htm Acessado em 15 ago. 2011.
- SALAS, R.E. Herramientas de Diagnóstico para Definir Recomendaciones de Fertilización Foliar. In: MELENDEZ, G.; E. MOLINA (eds.). **Memoria, fertilizacion foliar: principios y aplicaciones**. San Jose: Universidad de Costa Rica, 2002. 7p.
- TESSEROLI, N.E.A.; DAROLT, M.R. **Biofertilizantes: Caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alfaca**. 2006. 52p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Paraná UFPR, Curitiba, 2006.
- VITERI, S.E. et al. Potencial de los Caldos Rizósfera y Súper Cuatro como Biofertilizantes para la Sostenibilidad del Cultivo De Cebolla de Bulbo (*Allium cepa*). **Agron. Colomb.**, v.26, n.3, p.517-524, 2008, Disponível em:

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652008000300017&Ing=es&nrm=iso>. ISSN 0120-9965.> Acessado em: 10 set. 2011.