

# USO DE BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS NO MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Marcos Barros de Medeiros<sup>1</sup>, Paulo Alves Wanderley<sup>1</sup>; Francisco Franklin<sup>2</sup>, Francisco Sales Fernandes<sup>2</sup>, Gutenberg Ramos Alves<sup>2</sup>, Plínio Dantas<sup>2</sup>, Rimesson Paulo Cordão<sup>2</sup>, Wendell Max Ribeiro Xavier<sup>2</sup>; Julião de Souza Leal Neto<sup>3</sup> (1) Professores do CFT/UFPB -Campus de Bananeiras-PB; (2) Alunos do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros – CAVN/CFT – UFPB, Campus de Bananeiras – PB. (3) Voluntário do PROLICEN/UFPB. E-mail para contato: [barros@iwpb.com.br](mailto:barros@iwpb.com.br)

## 1. Introdução

Milhões de pequenos produtores nos trópicos praticam agricultura convencional. Seu modelo é pautado no uso elevado de insumos externos principalmente agrotóxicos, adubos minerais solúveis, sementes híbridas e mecanização com base no emprego de combustíveis fósseis. Contudo, esse modelo, além do custo elevado, é poluidor e também apresenta altos riscos para o produtor, por isso não são duradouros.

Mas, um outro modelo mais sustentável do ponto de vista sócio-econômico e agro-ambiental, onde são empregados processos ao invés de produtos, tem resultado em maior sanidade e estabilidade da produção e menor custo: os sistemas de produção orgânica. Nesses sistemas o controle das pragas e doenças, é baseado no equilíbrio nutricional (químico e fisiológico) da planta, buscando-se uma maior resistência da planta pelo seu equilíbrio energético e metabólico (entropia) e uma maior atividade biodinâmica no solo.

Na prática, isso já é percebido nos agroecossistemas olerícolas aonde o modelo convencional vem substituindo pela prática de processos vivos. Um exemplo é o emprego de produtos microbianos, como os biofertilizantes líquidos, e outros fermentados à base de microorganismos eficientes. Os biofertilizantes se destacam por serem de alta atividade microbiana e bioativa e capaz de produzir maior proteção e resistência à planta contra o ataque de agentes externos (pragas e doenças). Além disso, esses compostos quando aplicados, também atuam nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo. São de baixo custo e podem ser fabricados na fazenda pelo produtor.

Essa tecnologia de processo vem revolucionando a agricultura e encontra fundamentos na teoria da trofobiose, desenvolvida pelo francês Francis Chaboussou em meados século passado e na agroecologia (Chaboussou, 1985).

Os biofertilizantes são compostos bioativos, resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microorganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e por seus metabólitos, além de quelatos organo-minerais. São produzidos em biodigestores por meio de fermentação aeróbica e/ou anaeróbica da matéria orgânica. Esses compostos são ricos em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fito-hormonal. Além de sua ação nutricional já conhecida, tem sido atribuído aos

biofertilizantes a ação indutora de resistência e apresentam propriedades fungicidas, bacteriostáticas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre diversos organismos alvos.

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Agricultura do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros da UFPB, Campus de Bananeiras-PB e teve como objetivo o desenvolvimento de uma técnica de produção e metodologia de utilização de um biofertilizante líquido para uso prático no manejo ecológico de pragas agrícolas.

## 2. Aspectos importantes na produção de biofertilizantes

Não existe uma fórmula padrão para produção de biofertilizantes. Receitas variadas vêm sendo testadas e utilizadas por pesquisadores para fins diversos. Segundo Seixas et al. (1980) a China e a Índia são os maiores produtores e consumidores dessa tecnologia, com mais de 150 mil unidades instaladas, abrangendo a produção do biogás ou gás metano CH<sub>4</sub>. Vairo dos Santos (1992) e Magro (1994) desenvolveram formulas de produção de biofertilizante enriquecido. O Supermagro desenvolvido e patentado por Magro (1994) no Centro de Agricultura Ecológica Ipê, Rio Grande do Sul, é um biofertilizante foliar enriquecido com micronutrientes e vem sendo utilizado com sucesso em culturas como maçã, pêssego, uva, tomate batata e hortaliças em geral. A obtenção do Supermagro tem custo simbólico quando comparado aos insumos químicos.

A fermentação pode ser concluída em 30 dias no verão ou 45 dias no inverno. Segundo Meirelles et al. (1997) um dos fatores importantes para a fermentação é a temperatura. Para o biofertilizante feito com esterco, a melhor temperatura é 38o C, que é a temperatura da pança (rúmen ) dos animais que pastam, seja coelho, camelo, vaca ou veado. No Nordeste, há regiões que permitem ter o produto em 14 dias. Em lugares onde a temperatura média do dia é de 18o C, pode levar até 90 dias, quando feito no inverno. Meirelles et al. (1997) alertam, também, que a falta de fermentação pode estar associada à contaminação ou alteração brusca do composto ou quando o esterco é oriundo de animais tratados com antibióticos. A adição dos micronutrientes deve ser feita da forma mais lenta possível, de preferência a conta-gotas, para não afetar a fermentação porém, devido ao tempo e ao custo, essa prática torna-se inviável.

A decomposição bacteriana da matéria orgânica sob condições anaeróbicas é feita em três fases: 1) fase de hidrólise; 2) fase ácida; 3) fase metanogênica. Na fase de hidrólise as bactérias liberam no meio as chamadas enzimas extracelulares, as quais irão promover a hidrólise das partículas e transformar as moléculas maiores em moléculas menores e solúveis ao meio. Na fase ácida as bactérias produtoras de ácidos transformam moléculas de proteínas gordurosas e carboidratos em ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido butílico), etanol, amônia, hidrogênio, dióxido de carbono e outros. E finalmente, na 3a fase, as bactérias metanogênicas atuam sobre o hidrogênio e o dióxido de carbono transformando-os em gás metano (CH<sub>4</sub>). Esta fase limita a velocidade da cadeia de reações devido principalmente à formação de microbolhas de

metano e dióxido de carbono em torno da bactéria metanogênica, isolando-a do contato direto com a mistura em digestão.

Razão pela qual a agitação no digestor é prática sempre recomendável, através de movimentos giratórios do recipiente ou do gasômetro (Seixas, et al. 1980).

Depois da passagem pelo digestor, os resíduos apresentam alta qualidade para uso como fertilizante agrícola, devido principalmente aos seguintes aspectos: diminuição do teor de carbono do material, pois a matéria orgânica ao ser digerida perde exclusivamente carbono na forma de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, aumentando o teor de nitrogênio e demais nutrientes e diminuindo a relação C/N, o que melhora as condições do material para fins agrícola; maiores facilidades de imobilização do biofertilizante pelos microorganismos do solo, devido ao material já se encontrar em grau avançado de decomposição o que vem aumentar a eficiência do biofertilizante e solubilidade parcial de alguns nutrientes (Seixas et al., 1980).

### 3. Composição microbiana e ação na proteção de plantas

Os preparados são resultantes da fermentação aeróbica e anaeróbica de resíduos orgânicos que contém células vivas ou latentes de cepas microbianas (bactérias, leveduras e fungos filamentosos). Estes agentes, em geral, atuam eficientemente na conversão e potencialização de diversos nutrientes e substâncias ativas, incrementando e acelerando os processos microbianos no solo e de suas interações bioquímicas com a planta. Além da ação nutricional já conhecida, e da ação fungistática e bacteriostática sobre fitopatógenos, comprovados por pesquisadores da Embrapa em 1998, pesquisas conduzidas no Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos da ESALQ/USP mostram também a ação deletéria destes biofertilizantes sobre o desenvolvimento e reprodução de alguns insetos e ácaros fitófagos. Por outro lado, esses compostos são ricos em metabólitos (micro e macromoléculas) tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis e outros voláteis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fitohormonal. Por esta razão as pesquisas conduzidas visam também a caracterização bioquímica e microbiológica desses compostos para melhor elucidação das suas propriedades antibióticas e fertiprotetoras sobre as pragas.

Efeitos dos biofertilizantes sobre o crescimento e a sanidade de hortaliças tem sido constatado por olericultores dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Pulverizações de um biofertilizante líquido de fermentação aeróbica, produzido à base do composto orgânico Microgeo<sup>®</sup>, em concentrações de 0,5 a 1%, manejada com uso concomitante da rocha moída MB-4<sup>®</sup> (mistura de micaxisto e serpentinita) e esterco bovino sobre o solo, têm produzido resultados significativos na sanidade e na produção de pepino, berinjela, tomate, alface e pimentão, tanto em estufas como em condições de campo aberto. Também, aplicações desse biofertilizante em associação com o fungo entomopatogênico *B. bassiana* produziram sinergicamente uma redução de 42% na sobrevivência do ácaro rajado (*T. urticae*), importante praga de hábito polífago de ocorrência em hortaliças e olerícolas (Medeiros et al 2000).

Aplicações do biofertilizante à base de Microgeo®, aplicados isoladamente em concentrações entre 5% e 50% reduziram significativamente a fecundidade do ácaro *T. urticae* em até 95% (Medeiros et al, 2001).

A associação de biofertilizantes com fungos entomopatogênicos *B. bassiana* e *M. anisopliae* também tem sido utilizada, principalmente em cultivos de casas de vegetação no interior de São Paulo. As misturas, feitas no momento da aplicação, são pulverizadas por sistema de micro-aspersão. Os produtores observaram redução de pragas e doenças e regeneração de plantas atacadas.

Os bons resultados e os baixos custos destes processos biológicos têm atraído a atenção e a adesão de muitos agricultores. Entretanto, sabe-se que as pesquisas nesse campo ainda são incipientes e pouco conclusivas, resultando numa necessidade emergencial de realização de mais estudos e investimentos por parte das organizações e instituições envolvidas.

#### 4. Metodologia de produção desenvolvida no CFT

A metodologia de produção do CFT foi baseada no Processo de Compostagem Líquida Contínua desenvolvida por Medeiros (2002) na ESALQ/USP. O processo consiste na mistura de 20 Kg de esterco fresco bovino, como fonte microbiana, carbono e nitrogênio e 70 Litros de água em um tambor aberto com capacidade de 100 litros. Em seguida, após o início da fermentação que é caracterizada pelo borbulhionamento, são adicionados os compostos enriquecedores: soro de leite (fonte de proteína), melão de cana, (ativador da fermentação e fonte de carboidratos) e leveduras. O controle do pH é feito com a adição cinzas, sendo este mantido entre 5,5 e 7,5. O biofertilizante é agitado diariamente com o auxílio de hastes de madeiras, para favorecer a sua oxigenação.

#### 5. Uso e aplicação

Após 15 dias de compostagem líquida contínua, sob a luz solar, o biofertilizante é coletado e utilizado em pulverização em concentrações que variam entre 1 e 5% sobre as plantas ou em até 20% diretamente sobre o solo.

O produto foi utilizado com no manejo ecológico de formigas cortadeiras e pragas de hortaliças e plantas frutíferas (pulgões, cochonilhas, percevejos e ácaros fitófagos).

Nos formigueiros de Saúvas (*Atta* sp.) e Boca-de-Capim (*Acromyrmex* sp.) a prática consistiu na aplicação do produto diluído diretamente nos olheiros, com o auxílio de mangueiras.

Ao final de duas semanas, constatou-se a morte de 100% das colônias de formigas Boca-de-Capim (*Acromyrmex* sp.) nas lavouras avaliadas. Os ensaios com formigas da espécie *Atta* sp. (Saúvas) ainda não são conclusivos. Os efeitos nocivos sobre as colônias são atribuídos ao provável desequilíbrio provocado pelo biofertilizante em razão da ação antibiótica e antimetabólica de seus componentes a ecologia alimentar das formigas.

## 6. Bibliografia

- Bettiol, W.; Tratch, R.; Galvão, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 1998. 22p (EMBRAPA-CNPMA: Circular Técnica, 02).
- Castro, C.M. de; Santos, A.c.v. dos; Akiba, f. Bacillus subtilis isolado do biofertilizante "Vairo" com ação fungistática e bacteriostática em alguns fitopatógenos. In: Simpósio de Controle Biológico, 3., Águas de Lindóia, 1992. Anais. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. p.291.
- Chaboussou, F. Les Plantes Malades des Pesticides. Paris: Editions Débard, 1980. 265p.
- D' Andréa, P. A. Manejo dos processos de produção de citrus sustentável. In: Encontro de Citricultura Sustentável: processos de produção e alternativas de comercialização, 2., Limeira, 2001. Anais. Agroecológica: Botucatu, 2001. p. 59-64.
- Dufrenoy, J. Le traitement du sol, desinfection, amendement, fumure, en vue de combatte chez les plantes agricoles de grande culture les affections parasitaires et les maladies de carence. Ann. Agron. Suisse, p. 680-728, 1936.
- Magro, D. Supermagro: a receita completa. Boletim da Associação de Agricultura Orgânica, n. 16, p.3-4. 1994.
- Medeiros, M.B.; Alves, S.B; Berzaghi, L.M.; Garcia, M.O. Efeito de biofertilizante líquido na oviposição de Brevipalpus phoenicis. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 8., Piracicaba, 2000a. Resumos em CD-Rom. Piracicaba: USP, 2000.
- Medeiros, M. B.; Alves, S. B.; Berzaghi, L. M. Efeito do biofertilizante na fecundidade do ácaro T. urticae. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 8. ESALQ/USP: Piracicaba 2001. (A ser publicado).
- Medeiros, M. B.; Alves, S. B.; Berzaghi, L. M. Efeito residual de biofertilizante líquido e Beauveria bassiana sobre o ácaro Tetranychus urticae. Arq. Inst. Biol., v. 67, (supl.), p. 106, 2000.
- Medeiros, M.B.; Alves, S.B.; Souza, A.P.; Reis, R. Efecto de fertiprotectores y entomopatógenos en los estados inmaturos de Ecdytolopha aurantiana (Lepidoptera: Tortricidae). In: Congreso Latinoamericano y del Caribe de Manejo Integrado de Plagas, 7., Ciudad de Panamá, 2000b. Memoria. Ciudad de Panamá: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. 2000b p.25.
- Meirelles, L.; Bracagioli Neto, A.; Meirelles, A. L.; Gonçalves, A; Guazzelli, M. J.; Volpato, C. & Bellé, N. Biofertilizantes enriquecidos: caminho da nutrição e proteção das plantas. Ipê: Centro de Agricultura Ecológica, CAE Ipê. 1997. 12p.
- Pinheiro, S. & Barreto, S. B. [EMB4] - Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Porto Alegre: Junqueira Candiru, 1996. 276p.
- Santos, A. C. & Akiba, F. Biofertilizantes líquidos: uso correto na agricultura alternativa. Seropédica: UFRRJ, Impr. Univer. 1996. 35p.

Santos, A. C. & Sampaio, H. N. Efeito do biofertilizante líquido obtido da fermentação anaeróbica do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura de citros. In: Seminário Bienal de Pesquisa, 6, Seropédica, 1993. Resumos. Seropédica: UFRRJ.1993. p.34.

Seixas, J; Folle, S. & Machetti, D. Construção e funcionamento de biodigestores. Brasília: **Embrapa-DID**. 1980. 60p. (**Embrapa** – CPAC. Circular Técnica, 4).

Schupan, W. Influence sur la valeur nutritionnelle des récoltes, de fumures organiques ou inorganiques. Resultats de douze ans d' études (1960-1972). *Qualitas plantarum*, n.4, p.333-358. 1974.