

**Potencial De Ação Elicitora Dos Biofertilizantes Líquidos Na Indução De Resistência Sistêmica Vegetal**

Action Elicitory of Liquid Biofertilizer as Induced Resistance Sistic on Vegetal Physiology

BARBOSA, Alex da S. EMATER-PB, [aldasibarbosa@gmail.com](mailto:aldasibarbosa@gmail.com); MEDEIROS, Marcos B. de. UFPB, [mbmedeir@gmail.com](mailto:mbmedeir@gmail.com)

**Resumo:** Compostos secundários presentes nos biofertilizantes líquidos podem desempenhar funções importantes em interações planta-patógeno, através de ação antibiótica direta ou ativando mecanismos de defesa de outras plantas que venham a ser tratadas com esses compostos. Este estudo tem como objetivo demonstrar o potencial dos biofertilizantes líquidos como agentes elicitores de resistência sistêmica induzida em plantas.

**Palavras-Chave:** Biofertilizantes, resistência vegetal, teoria da trofobiose.

**Abstract:** Composed secondary presents in liquid Biofertilizers they can carry out important functions in interactions plant-pathogens, through action direct antibodies or activating mechanisms of defense in plants that come to be treated with those composed. This work narrates the causes on occurrences of diseases in vegetables and the action caused with the use on biofertilizers.

**Keywords:** Biofertilizers, vegetal resistance, theory trophobiosis.

### Introdução

O Mercado Brasileiro de Agrotóxicos acumulou em 2006 uma venda de 4,0 bilhões de dólares/ano, representando um volume de 350.000 toneladas/ano de agrotóxicos que contaminaram o solo brasileiro (ANVISA, 2007). Diversos estudos demonstram que, quase sem exceção, que os agrotóxicos causam mudanças deletérias no organismo vegetal, agindo também como precursores de disfunções de ordem metabólica e ecofisiológica nas plantas (CHABOUSSOU, 1999). Um dos enfoques da agricultura alternativa é o controle alternativo de pragas e doenças, por meio da indução de resistência em plantas. A resistência induzida, envolve a ativação do sistema de autodefesa da planta, mecanismos latentes de resistência, que pode ser obtida pelo tratamento com agentes elicitores bióticos, como microrganismos viáveis ou inativados ou por agentes elicitores abióticos. Elicitores são moléculas de origem bióticas ou abióticas capazes de estimular qualquer resposta de defesa nas plantas. Os elicitores bióticos compreendem moléculas como oligossacarídeos, glicoproteínas, oligopeptídeos e ácidos graxos e os elicitores abióticos são representados por metais pesados ( $HgC_{12}$ ) e luz ultravioleta, entre outros (PASCHOLATI *et al.*, 1995). Os biofertilizantes líquidos, além de fertiprotetores, podem atuar como potentes elicitores de resistência sistêmica induzida (RSI). Essa hipótese deve-se provavelmente à diversidade biótica e abiótica obtida na composição final desses fermentados, seja ele de origem aeróbica ou

anaeróbica, quando produzidos sob condições de campo. O entendimento das propriedades antimicrobianas e/ ou elicitoras dos compostos secundários presentes nos biofertilizantes podem contribuir para a adoção de novas práticas de controle de pragas e doenças de plantas. Este trabalho objetiva demonstrar o potencial dos biofertilizantes líquidos como agentes elicitores de RSI no vegetal.

**O Processo de compostagem líquida contínua (Clc):** Não há uma fórmula padrão para a produção de biofertilizantes. Segundo MEDEIROS *et al.* 2004, no processo de decomposição da matéria orgânica, quatro fases são distintas: a fase de *latência*, na qual é ocorre a adaptação dos microorganismos; a fase de *crecimento exponencial*, caracterizada pela intensificação da divisão celular, com a produção de biomassa e liberação dos metabólitos primários; a fase *estacionária*, caracterizada quando as células param de se dividir e ao formarem colônias iniciam a produção metabólitos secundários (substâncias de defesa) tais como antibióticos, fenóis, ácidos orgânicos, auxinas e micotoxinas; por último a fase de *morte celular* ou de *degradação biológica*, caracterizada pelo esgotamento das reservas de energia as células, quando estas começam a morrer. Atualmente a melhor maneira de produção de biofertilizantes é através da compostagem líquida contínua (CLC) feita em tanques a céu aberto (D'ANDRÉA & MEDEIROS, 2001). O agricultor ao iniciar a sua produção deve ter em mente a dimensão da produção. Podem-se utilizar tanques de até 1.000 litros, caixas de fibrocimento ou plásticas. Para volumes superiores utilizam-se tanques de até um metro de profundidade revestidos com lona plástica construídos diretamente sobre o solo. Sua localização deve ser preferencialmente em local ensolarado, para facilitar a fermentação. Diversos são os materiais utilizados na produção do biofertilizante, como por exemplo: esterco fresco de gado, de caprinos e ovinos (inoculante microbiano), composto orgânico enriquecido com minerais, carboidratos, proteínas, vitaminas e ácidos orgânicos. No mercado existem produtos comerciais desenvolvido especificamente como insumos enriquecidos para a produção de biofertilizantes (Exemplos: Microrganismos Eficientes - EM e o Microgeo). A mistura deve ser diluída em água não clorada, nas proporções de 1 kg de volume orgânico/ 4,0 litros de esterco de gado/20,0 litros de água. Após agitar-se o material semi-sólido da camada orgânica com auxílio de um rodo adaptado para esse fim. Dependendo das condições climáticas o biofertilizante poderá ser utilizado a partir de 15 dias por um período de 180 dias. Para a manutenção da CLC, devem-se controlar as quantidades diárias consumidas para a sua posterior reposição. A reposição poderá ser de no mínimo do 1 kg de composto

orgânico + inoculante microbiano para cada 30 a 40 litros de biofertilizantes consumido. Os intervalos de reposição poderão ser semanal ou mensal, de acordo com a velocidade de uso do agricultor. A proporção do esterco de gado é semelhante a quantidade descrita no início do processo, a quantidade de água é sob forma de complementação até o nível inicial do tanque (MEDEIROS, 2004).

**Como agem os biofertilizantes de proteção da planta:** Segundo STICHER *et al.* (1997); *apud* DEFUNE (2001), através do *stress* ou inoculação primária, em direção aos tecidos mais distantes, promovem-se reações sistêmicas de defesa. O termo “Sistêmico” foi agregado tanto à Resistência Adquirida quanto a Resistência Induzida. O termo “adquirido” refere-se quando o elicitador é um agente patogênico ou parasita, já o termo “induzido” é empregado quando esse agente é benéfico, simbiote ou abiótico. Os biofertilizantes, por serem ricos em diversidade biológica de microrganismos (bactérias, leveduras, fungos filamentosos, actinomicetos e protozoários entre outros) possuem grande atividade bioativa desencadeando tanto os mecanismos de Resistência Sistêmica Induzida (RSI) e como os de Resistência sistêmica Adquirida. Esse processo dar-se prioritariamente pelos estímulos ou sinais transportados pelos mediadores químicos ou “Medioquímicos” existentes no biofertilizante sobre sítios fitoreceptores, produzindo reações de defesas nos mais distantes tecidos do vegetal. Esses medioquímicos podem ser classificados como **Hormônios** ou **Semioquímicos**. Os mediadores que agem como hormônios são aqueles medioquímicos de natureza intra-individuais, ou seja, que atuam dentro de um indivíduo ou organismo delimitado. Os semioquímicos são aqueles medioquímicos de natureza inter-individuais, ou seja, que codificam informação ou sinais químicos entre diferentes organismos ou indivíduos. Ambos são de natureza estimuladoras de outros compostos, os quais estão ligados diretamente com a fisiologia do vegetal (NORDLUND *et al.* 1981; DEFFUNE 2001). Dentre os compostos semioquímicos existentes nos biofertilizantes que têm interferência no vegetal, pode-se destacar principalmente os aleloquímicos, aqueles que atuam somente entre indivíduos de espécies diferentes. Nos biofertilizantes existirão seguramente os **apneumonas** ou **apneumônios**. São aleloquímicos de natureza morta, benéficos e estimuladoras, como também são deletérios e inibidores para os organismos receptores. Dentre outros aleloquímicos destacamos os **alomonas** ou **alomônios** e os **kairomônios**. Nestes três grupos estão agrupados as toxinas, os antibióticos e outros compostos de natureza antagônica que são responsáveis por exemplo pelo controle eficiente de microrganismos fitopatogênicos e fitoparasitas localizados sobre a planta. Um

exemplo clássico de um alomônio (benéfico para o organismo receptor e deletério para o organismo receptor) é a subtilina, antibiótico produzido pelo *Bacillus subtilis*, uma espécie de bactéria saprofítica, gram-positiva, que é comum no solo, no esterco e nos biofertilizantes. Esse composto pode agir de forma deletéria sobre ácaros fitoparasitas e insetos fitófagos sugadores e também sobre os fitopatógenos causadores de doenças de plantas. Os kairomônios (quando o aleloquímico é benéfico para os organismos receptores e deletérios para os emissores) podem ser caracterizados neste caso pela ação deletéria da subtilina que é favorável à planta. Nesse contexto os biofertilizantes ainda são mais importantes pois em sua composição, além de substâncias indutoras de SRI e SRA, possuem também outros semioquímicos que atuam sinergicamente, fortalecendo o sistema de autodefesa da planta, como por exemplo as fitoalexinas. Segundo DEFFUNE (2001), as fitoalexinas constituem numa diversidade de compostos de defesa principalmente antimicrobiana, pertencentes a diferentes grupos químicos; dentre eles os isoflavonóides e sesquiterpenais, além dessa evidência outros agentes elicitores presentes podem ser elencados como os alcalóides, flavonóides, terpenóides, cumarinas, sulfitos, glucosídios, taninos, purinas, ácidos graxos orgânicos. A presença de microorganismos biológicos também há constatações significativas nesse processo de resistência, as rizobactérias estimuladoras de plantas e micorrizas arbusculares na parte orgânica dos solos são causas prováveis de resistências das plantas tratadas com biofertilizantes às pragas e fitopatógenos. A utilização dos biofertilizantes e outros fermentados biológicos na agricultura é imprescindível para o alcance de uma qualidade de vida mais sadia, e segura, os trabalhos nesta área são preliminares e por isso precisam de aperfeiçoamento e no que diz respeito ao isolamento dos compostos que são de natureza elicitora, benéfica na fisiologia vegetal. Portanto, mais trabalhos devem ser realizados para se ter dados mais precisos e mensuráveis pela ciência, a fim de que possamos desfrutar dessas novas tecnologias simples que podem chegar ao homem do campo.

### **Referências Bibliográficas**

ANVISA. Monitoramento e Regulação do Mercado de Agrotóxicos. In: <http://www.anvisa.gov.br/monitora/artigos/index.htm>. 2007.

CHABOUSSOU, F. As plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. GUAZZELI, M.J. (trad.). 2ª ed. Porto Alegre, 1999. 272 p.

D'ANDREA, P.A.; MEDEIROS, M. B. Biofertilizantes biodinâmicos na nutrição e proteção de hortaliças. In: Hortibio: 1º Congresso Brasileiro de Horticultura Orgânica, Natural, Ecológica e Biodinâmica. Resumos. Botucatu-SP:Agroecológica, 2001.p.225-232.

DEFFUNE, G. Semioquímicos, fitoalexinas e resistência sistêmica vegetal na agricultura orgânica: a explicação dos defensivos agrícolas. In: Hortibio: 1º Congresso Brasileiro de Horticultura Orgânica, Natural, Ecológica e Biodinâmica. Resumos. Botucatu-SP:Agroecológica, 2001.p.33-43.

MEDEIROS, M. B *et al.* Trofobiose e Proteção de Plantas com Biofertilizantes. Curso de Capacitação em Agricultura Orgânica. Gov. do Estado de São Paulo-SP, 2004.p.79-87.

NORDLUND, D. A. Semiochemicals: a Review of the terminology. In: Semiochemicals – their role in pest control ( Nordlund, Jones & Lewis, Eds.), pp. 13-28. John Wiley & Sons, New York, 1981.

PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. HOSPEDEIRO: mecanismos de resistência. In: Bergamin Filho, A., Kimati, H. & Amorim, L. (Eds.) Manual de Fitopatologia - Princípios e Conceitos. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres. 1995. pp.417-454.