



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Produção orgânica utilizando-se bokashi e microrganismos benéficos (EM) no controle de pragas e doenças

Paulo Roberto Ribeiro Chagas¹; Hasime Tokeshi².

¹² Fitopatologistas - Consultores do Centro de Pesquisa da Fundação Mokiti Okada – M.O.A.

Trabalho apresentado no III Cobradan – Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais, Belém, PA. Maio de 2006

Resumo

O efeito do probiótico EM a 0,1% foi comparado com os fungicidas Benlate 500 (0,35% i.a) + Dithame M45 (1,5% i.a) no controle da germinação de esporos de *Colletotrichum gloeosporioides in vitro* e da antracnose em fruto de pimentão em desenvolvimento em casa de vegetação e em pós-colheita. O experimento foi conduzido com mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) variedade Magali, transplantadas para sacos de polietileno com capacidade para 10,0 kg de solo. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos, 10 repetições e 01 planta por parcela. Evitou-se a contaminação entre tratamentos com tutoramento e cobertura das plantas individualmente com saco de polietileno capacidade 200 kg. No sistema orgânico as mudas foram adubadas com mistura de solo + bokashi por ocasião do plantio e complementada com pulverização semanal com EM a 0,1% em água (v/v) e 10,0g de bokashi por planta a cada 15 dias. No sistema convencional o solo foi misturado com base de bokashi (farelos sem EM) e NPK, e a adubação de cobertura com 5,0g de sulfato de amônia por planta a cada 30 dias, além de pulverização de benomyl + Dithame de 15 em 15 dias. Os resultados demonstraram que o sistema orgânico com Bokashi-EM foi mais eficiente em 8,42%, 28,67% e 23,58% que os fungicidas citados no controle da germinação de esporo do fungo e da incidência da doença sobre os frutos de pimentão em desenvolvimento e em pós-colheita, respectivamente.

Os efeitos trofobióticos dos produtos mancozeb, benomyl e adubos solúveis em crescimento de estacas de café (*Coffea canephora* cv. *conilon*) foram avaliados comparando o sistema convencional com o orgânico (bokashi) associado ao probiótico EM. O experimento conduzido em área de viveiro comercial de mudas de café, em sacos plásticos individuais, usando-se a mesma mistura básica de substrato da empresa produtora de mudas, foi instalado em desenho inteiramente casualizado com 10 repetições e 5 plantas por parcela. No sistema convencional as mudas foram adubadas via solo e via foliar com fertilizantes solúveis a cada 15 dias e pulverizadas semanalmente com mancozeb e benomyl (Benlate). No sistema orgânico o substrato recebeu bokashi a 2% v/v e a muda complemento com 1,0 g de bokashi/planta semanalmente e EM (0,1%) v/v via pulverização. No sistema orgânico as mudas cresceram em média de 39,3 cm contra um crescimento médio de 28,4 cm das mudas convencionais, com um aumento de 38%. A incidência de cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) nas mudas convencionais (24 folhas) foi 2.400 % maior comparado a incidência nas mudas no sistema orgânico (1 folha).

Os sistemas de produção convencional e orgânico (Bokashi-EM) foram comparados em cultivo de mamoeiro cultivar Formosa. O experimento com duração de 5 meses foi instalado em desenho fatorial em faixas 2 x 4 com 5 repetições e 4 plantas por parcelas com bordadura. Durante



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

o desenvolvimento do experimento foi observado queda excessiva de flores, de frutos e infestação de ácaro rajado (*Tetranychus urticae*). Os resultados das análises laboratoriais indicaram desequilíbrio nutricional causado por excesso de N e deficiência de K e Ca como a possível causa. A deiscência de flores e frutos observado por todo o campo e o isolamento de *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhizopus* e leveduras, parasitas facultativos (oportunistas), caracterizam como sendo anomalias de origem abiótica e confirmam como provável causa a deficiência de potássio e cálcio, induzida por um excesso de sódio. A redução na queda de flores e frutos, controle do ácaro rajado e o aumento de frutos comercializáveis, com o uso do Bokashi-EM associado ao cálcio e pulverização com calda sulfocálcica confirmam o diagnóstico de desequilíbrio nutricional. Os dados indicam a necessidade de um novo estabelecimento do equilíbrio microbiológico e físico-químico no solo e na planta para o controle do problema apresentado, confirmando os princípios da teoria da trofobiose.

O efeito de rizobactérias promotoras de crescimento (RBPC) e do probiótico EM na germinação dos citros foi estudado para avaliar o vigor das sementes pela velocidade de emergência do solo em tangerina cleópatra. O vigor de sementes controle tratadas com metalaxil (Apron 3g/kg/seeds) foi comparado com sementes tratadas e pulverizadas com EM. Usaram-se um substrato esterilizado e água não contaminada em todo o experimento com 128 repetições com 13.824 plântulas por tratamento. A velocidade de emergência do tratamento EM foi superior ao controle e a percentagem de aumento de vigor foi de 810, 944, 646 e 552 % respectivamente nos dias 20, 21, 22 e 23 após a semeadura. O efeito hormonal das RBPC foi superior nos quatro primeiros dias da emergência. O aumento do vigor das plantas foi avaliado aos quarenta dias da semeadura e foram estatisticamente significativos ($p < 0.01$) indicando maior crescimento das plantas tratadas com EM.

Palavras-Chave: *Capsicum annuum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Coffea canephora*, mudas de café, resistência sistêmica induzida, *Carica papaya*, *Tetranychus urticae*, calda sulfocálcica, *Sclerotinia sclerotiorum*, agregação do solo, solo condutivo, solo supressivo.

Summary

The effect of the probiotic IN the 0,1% was compared with the fungicides Benlate 500 (0,35% i.a) + Dithame M45 (1,5% i.a) in the control of the germination of spores of *Colletotrichum gloeosporioides in vitro* and of the anthracnose in fruit of bell pepper in development vegetation home and in powder-crop. The experiment was driven with seedlings of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) variety Magali, transplanted for sacks of polyethylene with capacity for 10,0kg soil. The used statistical designee was randomized entirely with two treatments, 10 repetitions and 01 plant for portion. The contamination was avoided individually among treatments with tutoramento and covering of the plants with sack of polyethylene capacity 200 kg. In the organic system the seedlings were fertilized with soil mixture + bokashi for occasion of the planting and complemented with weekly pulverization with EM the 0,1% in water (v/v) and 10,0g of bokashi for plant every 15 days. In the conventional system the soil was mixed with bokashi base (crumbs without EM) and NPK, and the covering maturing with 5,0g of sulfate of ammonia for plant every 30 days, besides benomyl pulverization + mancozeb of 15 in 15 days. The results demonstrated that the organic system with Bokashi-in it was more efficient in 8,42%, 28,67% and 23,58% that the fungicides mentioned in the control of the germination of spore of the mushroom and of the incidence of the disease on the fruits of bell pepper in development and in powder-crop, respectively.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

The effects trofobióticos of the products mancozeb, benomyl and soluble fertilizers in growth of stakes of coffee (*Coffea canephora* cv. conilon) they were appraised comparing the conventional system with the organic (bokashi) associate to the probiótico EM. The experiment driven in area of commercial nursery of seedlings of coffee, in individual plastic sacks, being used the same basic mixture of substratum of the company producing of seedlings, it was installed in drawing entirely randomized with 10 repetitions and 5 plants per plot. In the conventional system the seedlings were fertilized road soil and through foliating with soluble fertilizers every 15 days and weekly sprayed with mancozeb and benomyl (Benlate). In the organic system the seedlings received bokashi to 2% v/v before the planting and complement with 1 g/plant weekly and IN (0,1%) v/v through pulverization. In the organic system the seedlings grew on average of 39,3 cm against a medium growth of 28,4 cm of the conventional seedlings, with an increase of 38%. The cercosporiose incidence (*Cercospora coffeicola*) in the conventional seedlings (24 leaves) it was 2.400% compared adult the incidence in the seedlings in the organic system (1 leaf). The used fungicides, especially the benomyl, probably eliminated the micorrizas modifying the microflora and fauna of the conventional seedlings causing nutritional unbalance, in spite of the biweekly maturing with soluble fertilizers, demonstrated by the smallest growth of the seedlings. The effects trofobióticos of the fungicides, especially the benomyl and soluble fertilizers are evident in the increase of incidence of *Cercospora coffeicola* and smaller growth of the seedlings of coffee.

The conventional and organic production systems (Bokashi-EM) they were compared in papaya tree cultivation to cultivate Beautiful. The experiment with duration of 5 months was installed in factorial drawing in strips 2 x 4 with 5 repetitions and 4 plants for portions with embroidery. During the development of the experiment excessive fall of flowers was observed, of fruits and infestation of striped acaridae (*Tetranychus urticae*) in the papaya tree. The results of the analyses laboratories indicated nutritional unbalance caused by excess of N and deficiency of K and Ca as the possible cause. The dehiscence of flowers and fruits observed by the whole field and the isolation of *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhizopus* and yeasts, optional parasites (opportunists), they characterize how being anomalies of origin abiótico and they confirm the probable cause, the potassium deficiency and calcium, induced by an excess of sodium. The reduction in the fall of flowers and fruits, control of the striped acaridae and the increase of marketable fruits, with the use of the Bokashi-EM associate to the calcium and pulverization with syrup sulfocálcica confirms the diagnosis of nutritional unbalance. The data indicate the need of a new establishment of the balance microbiological and physiochemical in the soil and in the plant for the control of the presented problem, confirming the beginnings of the theory of the trofibióse.

The effect of rizobactérias growth promoters (RBPC) and of the probiótico EM in the germination of the citrus it was studied to evaluate the energy of the seeds for the speed of emergence of the soil in tangerine Cleopatra. The energy of seeds control treated with metalaxil (Apron 3g/kg/seeds) it was compared with treated seeds and powdered with EM. A sterilized substratum and water were used no polluted in whole the experiment with 128 repetitions with 13.824 plantlets for treatment. The speed of emergency of the treatment EM it was superior to the control and the percentage of energy increase was of 810, 944, 646 and 552% respectively on the 20, 21, 22 and 23 after the sowing. The hormonal effect of RBPC was superior in the first four days of the emergency. The increase of the energy of the plants was evaluated to the forty days of the sowing and they were significant statistically ($p < 0.01$) indicating larger growth of the plants treated with EM.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Word-key: *Capsicum annum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Coffea canephora*, seedlings of coffee, induced systemic resistance, *Carica papaya*, *Tetranychus urticae*, syrup sulfocálcica.

1. Introdução

A agricultura altamente tecnificada é feita usando-se simultaneamente adubos solúveis, herbicida, inseticida, fungicida, nematicida e bactericida. Esta mescla de produtos cria efeitos interativos que a análise isolada de cada produto, como é convencionalmente feita, não consegue captar. Somente a análise simultânea dos seus efeitos produz resposta realista e interativa. Um exemplo é a perda de propriedades físico-químicas das áreas cultivadas associadas à destruição dos micros e macros organismos participantes da manutenção das boas propriedades física, química e biológica do solo. O surgimento de solos desagregados e compactados são provas da ação conjunta de adubos solúveis, agrotóxicos, métodos de cultivo e manejo do solo usados na agricultura altamente tecnificada (Barclay & Lewin, 1985; Biancionetto *et al.*, 2001; Frighetto *et al.*, 1997; Tokeshi *et al.*, 1995; 1997).

O uso de insumos orgânicos, tais como esterco animal, restos de cultura, adubação verde e de vários outros resíduos urbanos no solo, podem, pelo menos temporariamente, suprimir o crescimento e a atividade de microrganismos patogênicos das plantas, existentes no solo. A razão disso é que os próprios insumos introduzem populações externas de microrganismos com uma larga variabilidade fisiológica. Muitos deles são denominados microrganismos "benéficos", que podem controlar ativamente os patógenos da planta e melhorar a qualidade do solo, contribuindo para a produção e proteção da planta. Do mesmo modo, a maioria desses microrganismos introduzidos tende a desaparecer e, mais uma vez, os microrganismos inerentes ao solo tornam-se dominantes. Muitos cientistas no intuito aumentar o crescimento, a saúde e produção da planta, têm tentado inocular os solos com microrganismos benéficos a fim de mudar direta e indiretamente o equilíbrio microbiológico dos mesmos. Porém, a maioria dessas tentativas (Higa, 1993) não foi bem sucedida porque para desenvolver esses microrganismos em laboratório, precisam-se compreender na íntegra suas características individuais, suas exigências nutricionais e ambientais e entender sua relação ecológica e interação com outros microrganismos.

O EM (Effective Microorganisms) foi desenvolvido por Teruo Higa, na Universidade de Ryukyus, Okinawa, Japão, na década de 1970 e consiste de culturas mistas de microrganismos benéficos formadas basicamente por um "pool" de 10 gêneros e 80 espécies de microrganismos que incluem bactérias produtoras de ácido láctico, bactérias fotossintetizantes, actinomicetos, leveduras, fungos filamentosos, entre outros que ocorrem normalmente no ambiente (Higa and Wididana, 1989). Esses produtos são utilizados como inoculantes, para aumentar a diversidade e o número de microrganismos naturais benéficos do solo e da planta, integrando o equilíbrio microbiológico do solo e da planta.

O Bokashi é um composto de materiais orgânicos (farelos) submetidos a processos fermentativos controlados. A fermentação predominante é do tipo láctico, porém, ocorre simultaneamente, mas em menor intensidade os tipos acético, alcoólico, propriônico e butírico, dentre outros. Umidade, temperatura, tipo e estado da matéria prima e as proporções de carbono e nitrogênio são os fatores que mais interferem para se obter uma boa fermentação do Bokashi.

É fundamental que o agricultor, ao fazer uso do Bokashi, almeje efeitos para o ecossistema como um todo e não somente como efeito nutricional à cultura principal. Em algumas situações, os efeitos nutricionais são bem-vindos como um "corretor de desvios" para solucionar deficiências



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

provocadas por intempéries climáticas ou durante o período de conversão para o sistema de produção natural.

O bokashi tem a propriedade de estabilizar nutrientes na forma orgânica como quelatos orgânicos, aminoácidos, açúcares e outras que não sejam disponibilizados na forma de sais solúveis. Transporta nutriente e microrganismos ao solo, proporcionando uma nutrição equilibrada e o fortalecimento do vegetal aos ataques de pragas e doenças. Substâncias estimulantes vegetais como enzimas e ácidos orgânicos, etc., estimulam o equilíbrio da biota do solo, favorecendo a mesofauna e os microrganismos benéficos (fungos filamentosos, Actinomicetos, fixadoras de N, Micorrizas, Trichoderma, e outros). Produto a base de farelos com baixo custo de transporte e fácil aplicação, podendo ser utilizados os equipamentos convencionais para aplicação de adubos sólidos.

2. Resultados experimentais com Microrganismos Eficazes (EM) e Bokashi na Agricultura:

2.1. Controle da antracnose do fruto de pimentão com microrganismos eficazes (EM) e Bokashi, em condições de casa de vegetação.

Chagas e Tokeshi (1996; 1996a) avaliaram o efeito do probiótico EM a 0,1% comparado com os fungicidas Benlate 500 (0,35% i.a) + Dithame M45 (1,5% i.a) no controle da germinação de esporos de *Colletotrichum gloeosporioides in vitro* e da antracnose em fruto de pimentão em desenvolvimento em casa de vegetação e em pós-colheita. O experimento instalado no delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, 10 repetições e 01 planta por parcela foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia da ESALQ/USP, de julho a outubro de 1995, com mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) variedade Magali, transplantadas para sacos de polietileno com capacidade para 10,0 kg de solo. Os tratamentos empregados foram os sistemas de cultivo convencional e o orgânico com Bokashi-EM. No sistema orgânico as mudas foram adubadas com mistura de solo + bokashi por ocasião do plantio e complementada com pulverização semanal com EM a 0,1% em água (v/v) e 10,0g de bokashi por muda a cada 15 dias. No sistema convencional o solo foi misturado com base de bokashi (farelos sem EM) e NPK, e a adubação de cobertura com 5,0g de sulfato de amônia a cada 30 dias, além de pulverização de benomyl + mancozeb de 15 em 15 dias. Para correção de deficiências nutricionais, todas as plantas receberam 200 ml de chorume bovino, 150 ml de calda de cal + tetraborato de sódio a 2% e pulverização com $ZnCl_2$ (1%) + $CuCl_2$ (1%) em intervalos de 30 dias. Pulgões, cochonilhas e ácaros foram controlados com 3 aplicações de Vertimec a 0,3%.

Para a ocorrência de doença as plantas foram inoculadas em 04 épocas durante o período de floração: aos 44, 67, 93 e 119 dias após o transplante das mudas, com pulverização de suspensão de conídios de *C. gloeosporioides*, na concentração de $1,4 \times 10^5$ /ml, sobre flores abertas. Após 48 horas de cada inoculação, foram coletadas ao acaso, amostras de 1,0g de flores inoculadas e suspensas por 15 minutos em 100 ml de água estéril, com um agitador magnético. Alíquotas de 0,1 ml da suspensão resultante foram espalhadas com alça de Drigalsk, uniformemente em placas de Petri, contendo 15 ml de meio seletivo B₁₀ (BDA + benomyl a 10ppm) e incubadas à temperatura de 24°C, por 96 horas.

Avaliou-se: 1) unidades formadoras de colônias (UFC) de *C. gloeosporioides*; 2) incidência de frutos de pimentão em desenvolvimento com sintoma da doença e; 3) incidência de antracnose em frutos de pimentão em pós-colheita. Para as análises estatísticas utilizou-se o



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

programa estatístico SANEST (Zonta & Machado – IAC) e aplicou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação de médias.

Os resultados (Tabela 1) demonstram que o tratamento orgânico com aplicação de bokashi e EM foi mais eficiente que o tratamento convencional com adubação química e aplicação dos fungicidas benomyl e mancozeb, para os três parâmetros avaliados ($p \leq 0,01$). No controle *in vitro* da germinação de esporos do fungo recuperados de flores inoculadas o sistema orgânico (Bokashi-EM) foi 8,42 % mais eficiente que o convencional com fungicidas. Entretanto, a ação do Bokashi-EM foi mais evidenciado quando se comparou a porcentagem de frutos doentes antes e depois da colheita. Para frutos em desenvolvimento a incidência da doença foi maior no tratamento com fungicidas, sendo o cultivo com Bokashi-EM 28,67%, mais eficiente no controle da doença. Em frutos de pimentão em pós-colheita controle foi 23,58% mais eficiente com aplicação de Bokashi-EM comparado com o tratamento convencional com aplicação dos fungicidas benomyl e mancozeb.

Tabela 1 - Número médio de unidades formadoras de colônias (UFC) de *C.gloeosporioides* e de frutos de pimentão com sintomas de antracnose.

Parâmetros	Tratamentos		Eficiência de controle (%) Orgânico/Convencional
	Orgânico	Convencional	
UFC*	25,00 a	25,30 a	8,42
Estufa	25,50 a	35,75 b	28,67
Pós-colheita	3,63 a	4,75 b	23,58

Adaptado de Chagas *et al* (1986); * Unidade formadora de colônias em ml x 10³;
Números com letras diferentes nas linhas são estatisticamente diferentes ($p \leq 0,01$).

Fungos do gênero *Colletotrichum* causadores de doenças de planta são chamados “açucareiros” porque precisam do açúcar e demais substâncias (aminoácidos, carboidratos, nutrientes) produzidos em excesso pela planta para germinarem, penetrarem na planta e desenvolverem o processo da doença. Os fungos açucareiros permanecem latentes nos órgãos da planta e se manifestam em condições favoráveis (Jeffries, *et al.*, 1990). A infecção na flor é de difícil controle porque os sintomas só são visíveis no fruto em formação e/ou na comercialização (Stanghellini & Aragari, 1982). Plantas desequilibrada nutricionalmente, com folhas amarelecidas, flores velhas, pólen, frutos abortivos e exudados de insetos são fontes de energia e nutrição dos fungos “açucareiros” (Tokeshi, 1991) e o excesso de nutrientes aplicado na planta e no solo provoca a lixiviação dos nutrientes dos órgãos da planta que serão consumidos pelos fungos açucareiros. Aplicação intensiva de defensivos agrícolas (fungicidas) elimina os microrganismos benéficos existentes na planta favorecendo a ação dos fungos açucareiros. Quando a planta está pré-colonizada pelos microrganismos benéficos as substâncias e os nutrientes lixiviados são prontamente consumidos e assim, eliminando a fonte de energia e nutrição dos patógenos e pragas. A falta de nutrientes, a presença de antibióticos, ácidos orgânicos e fitoalexinas produzidas pelos microrganismos do EM e pela planta tornam a folha resistente à doença e aborta a penetração do patógeno, quebrando o ciclo da doença.

Como o EM não apresenta ação erradicante sobre fungos em geral os resultados indicam tendências de mudanças no ambiente da cultura e na fisiologia da planta proporcionando indução de resistência a doenças.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Os resultados alcançados permitem concluir que: 1) O EM foi mais eficiente que a mistura de benomyl e mancozeb no controle da germinação de conídios de *Colletotrichum gloeosporioides* em ambiente com baixa concentração de inóculo; 2) O EM foi mais eficiente que a mistura dos fungicidas no controle da antracnose em frutos de pimentão em desenvolvimento e em pós-colheita; 3) O EM certamente reduziu os nutrientes e as substâncias lixiviadas e atuou na fisiologia da planta induzindo resistência e inibindo a germinação do patógeno e o desenvolvimento da doença nos frutos.

2.2. Produção de mudas de café conilon (*Coffea canephora*) com adubação convencional e orgânica (Bokashi-EM).

Os efeitos trofobióticos dos produtos mancozeb, benomyl e adubos solúveis em crescimento de estacas de café (*Coffea canephora* cv. Conilon) foram avaliados por Chagas *et al* (1997), comparando o sistema convencional com o orgânico (bokashi) associado ao probiótico EM. O experimento conduzido em Linhares, ES, no período de março a dezembro de 1996, em área de viveiro comercial de mudas de café, em sacos plásticos individuais, usando-se a mesma mistura básica de substrato da empresa produtora de mudas, foi instalado em desenho de blocos casualizado com 02 tratamentos, 10 repetições e 5 plantas por parcelas.

No sistema convencional as mudas foram adubadas via solo, por ocasião do preparo do substrato, e via foliar com fertilizantes solúveis de 15 em 15 dias e semanalmente pulverizadas com mancozeb e benomyl (Benlate) para controle de doenças foliares. No sistema orgânico as mudas receberam bokashi a 2% v/v antes do plantio por ocasião do preparo do substrato e complemento com 1,0g de bokashi/planta e pulverização com EM ativado (0,1% v/v) semanalmente.

Os dados avaliados nos dois tratamentos foram: 1) pares de folhas; 2) altura das plantas e; 3) incidência de *Cercospora coffeicola*. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa estatístico SANEST (Zonta & Machado – IAC) e aplicou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,01$) para comparação de médias.

As análises estatísticas dos dados (Tabela 2) foram significativas ($p < 0,01$) em todos os dados analisados. No sistema orgânico as mudas cresceram em média de 39,3 cm contra um crescimento médio de 28,4 cm das mudas convencionais, com um aumento de 38%. Para pares de folhas o número médio foi de 4,7 no sistema orgânico contra 4,0 no convencional, com aumento médio foi de 16%. A incidência de cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) nas mudas convencionais (24 folhas) foi 2.400 % maior comparado a incidência de doença nas mudas no sistema orgânico (1 folha).

Tabela 2 – Efeito dos fungicidas benomyl + mancozeb e adubos solúveis (sistema convencional) em estacas de *Coffea canephora* comparado com Bokashi e EM (sistema orgânico).

Fatores avaliados	Sistema de cultivo		Aumento (%)
	Convencional	Orgânico	
Pares de folhas (média)	4,0 a	4,7 b	16
Altura da planta (cm)	28,4 a	39,3 b	38
Nº de folhas com <i>Cercospora</i>	24,0 a	1,0 b	2.400

Adaptado de Chagas *et al.* (1998); Número com letras diferentes nas linhas são estatisticamente diferentes ($p \leq 0,01$).



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Os autores concluíram dos dados apresentados que provavelmente o uso semanal de benomyl eliminou as micorrizas das mudas convencionais e modificou a microflora e fauna das plantas, causando desequilíbrio nutricional, apesar das adubações quinzenais com adubos solúveis, demonstrado pelo menor crescimento das mudas. No sistema orgânico, o uso de bokashi e do probiótico EM, provavelmente estimularam as micorrizas e rizobactérias promotoras de crescimento ativando a resistência sistêmica induzida (RSI). Os efeitos trofobióticos dos fungicidas, em especial o benomyl e adubos solúveis são evidentes no aumento de incidência de *Cercospora coffeicola* e menor crescimento das mudas de café.

2.3. Produção de mamão *Papaya* em um sistema de agricultura sustentável com Microrganismos Eficazes (EM).

Um experimento foi conduzido por Chagas *et al* (1999) na Fazenda San Diego, Espírito Santo, Latitude 17° 60' 15'' S e Longitude 39° 50' 20'' S, para comparar os sistemas de produção convencional e orgânico (Bokashi-EM) com a cultivar Formosa de mamão. Os tratamentos empregados foram os sistemas de cultivo convencional Marin *et al*, (1995) e o orgânico com Bokashi-EM. No sistema orgânico as plantas em florescimento e início de produção foram adubadas com Bokashi em cobertura com 200 kg / ha a cada 60 dias e pulverizadas com EM ativado 0,1% v/v a cada 20 dias. O controle de pragas quando necessário foi feito com EM ativado 0,05% e calda sulfocálcica a 1,50% v/v. No sistema convencional a cultura foi adubada com torta de filtro (cana-de-açúcar) e NPK (8 - 28 - 16) no sulco de plantio, adubo foliar completo Grenn-top em cobertura e uso intensivo de agrotóxicos para controle de pragas.

O experimento foi instalado em desenho fatorial em faixas 2 x 4 com 5 repetições e 4 plantas por parcelas com bordadura do mesmo tratamento. Os resultados foram avaliados contando-se o número de frutos comercializáveis na cultivar Formosa. E os dados analisados estatisticamente pelo teste de Wilcoxon e Kruskal-Wallis, através do sistema computacional SAS (1980).

Durante o desenvolvimento das plantas surgiram problemas de queda de flores, frutos novos e infestação de ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) em todo o experimento. Como o experimento foi instalado em área convencional de produção comercial procurou-se manter a rentabilidade e viabilidade econômica sem interferir no sistema. Para a solução dos problemas observados o experimento foi analisado para diferentes parâmetros, aproveitando-se do mesmo desenho experimental e delineamento estatístico inicial, conforme discutidos a seguir:

2.3.1. Diagnóstico da queda de flores e frutos de mamão Formosa.

Para diagnosticar as causas de queda de flores e frutos, Chagas *et al* (1999a) amostraram plantas de mamoeiro (pecíolo, folha, flores e frutos) para diagnósticos em relação à doenças e estado nutricional. Os resultados de flores e frutos caídos e das análises laboratoriais para doenças e nutricional são apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente.

A deiscência de flores e frutos observado antes da correção (Tabela 3) ocorreu por todo o campo e foram equivalentes em ambos os tratamentos. Estes fatos eliminam a possibilidade de doença biótica devido à falta de um foco inicial da doença.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Tabela 3 - Número médio de flores e frutos caídos na área experimental.

Avaliações	Parâmetros avaliados			
	Flores		Frutos	
	Orgânico	Convencional	Orgânico	Convencional
Médias	11,87 a	14,87 b	0,57 a	0,47 b
%	44,39	55,61	54,76	45,24

Adaptado de Chagas *et al.* (1999); Dados médios de 10 repetições com 4 plantas; Médias com letras diferentes indicam significância estatística ($p \leq 0.05$).

Isolamento de flores e frutos (Tabela 4), indicam colonização com *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhizopus* e leveduras. Estes parasitas facultativos são oportunistas, caracterizando doença de origem abiótica causada por desequilíbrio nutricional. A incidência alta de leveduras em ambos os sistemas indica a presença de açúcares e aminoácidos livres tanto em flores abertas quanto em flores fechadas.

Tabela 4 - Médias de microrganismos isolados de flores e frutos de mamão Formosa.

Tratamentos	Incidência de microrganismos			
	<i>Cladosporium</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Rhizopus</i>	Leveduras
Convencional	20,8	3,4	0,5	36,4
Orgânico	37,2	0,6	0,8	46,3
Média	29,0	2,0	0,6	24,2

Adaptado de Chagas *et al.* (1999);

Tabela 5 - Resultados de análise foliar em mamão Formosa para macro e micronutrientes.

N	P	K	Ca	Mg	Na	S-SO ₄	Cu	Fe	Mn	Zn	B
g.Kg ⁻¹							mg.Kg ⁻¹				
Análise de pecíolo											
10,2	1,2	40,4	19,3	3,5	655,0	2,5	7,0	20,0	53,0	19,0	25,3
Análise de folha											
46,9	4,7	24,5	18,0	5,6	-	4,6	6,0	142,1	54,0	57,1	64,5
Análise de flores											
41,7	5,6	25,2	15,9	6,2	-	5,7	8,0	75,2	60,8	69,2	38,0

Adaptado de Chagas *et al.* (1999);

Os resultados das análises químicas (Tabela 5) indicam deficiência de P, Mg e Fe, e de excesso de Na nos pecíolos. Deficiência de K e excesso de N, P, Fe, Zn e B, nas folhas e nas flores (Bergmann, 1992; IAC, 1996). Este desbalanço nutricional provavelmente induziu a formação de açúcar livre e aminoácidos e bloquearam a síntese de proteínas e enzimas essenciais para o pegamento de flores e crescimento de frutos, Chaboussou (1987), Huber (1980), Huber & Watson (1974), Maas & Grieve (1987), Maschner (1995), Shear (1975). Porém, de acordo com Rajj *et al.* (1996), para condições brasileiras nenhum dados está disponível sobre níveis adequados de enxofre e sódio para mamão.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

2.3.2. Efeito do cálcio na produção de frutos de mamão nos sistemas convencional e orgânico (Bokashi-EM).

Com a confirmação do diagnóstico de desbalanço nutricional na área experimental, e visando a correção da deficiência de cálcio, Chagas *et al* (1999b) compararam os sistemas convencional e orgânico (Bokashi-EM) adubando corretivamente com os níveis de 0, 200, 400 e 600 kg/ha de óxido de cálcio (96%) aplicado em cobertura nos dois sistemas de cultivo. Avaliaram parcialmente os ganhos de produção com a contagem do número de frutos comercializáveis por planta antes do início da colheita. Os dados foram estatisticamente analisados pelo teste de Wilcoxon & Kruskal-Wallis, através do sistema computacional SAS (1989).

Os resultados da Tabela 6 demonstram que os efeitos do cálcio foram inicialmente (17 dias da aplicação) prejudiciais causando maior queda de flores e frutos, mas, após 43 dias da aplicação do cálcio houve correção do problema e controle da queda de frutos. Sendo o tratamento orgânico superior ($p \leq 0.05$) ao convencional, com 30,5% e 39,0% no controle de flores e frutos, respectivamente.

Tabela 6 - Número médio de flores e frutos caídos após a correção das causas no mamão Formosa.

Avaliações	Parâmetros avaliados			
	Flores		Frutos	
	Orgânico	Convencional	Orgânico	Convencional
1 ^a (17) ¹	12,2 ²	9,6	4,9	3,5
5 ^a (43)	3,9 a	4,6 b	1,3 a	1,6 b
% Controle	68,0 ^A	52,1 ^B	73,5 ^A	54,3 ^B
% A/B*	30,5		39,0	

¹período de avaliação (dias); ²Dados médios de 10 repetições com 4 plantas; a e b diferem ($p \leq 0.05$); * % de controle em relação ao convencional. Adaptado de Chagas *et al.* (1999).

Os altos teores do sódio nos pecíolos (Tabela 5) indicam que provavelmente esteja havendo interferência iônica do sódio na absorção de potássio e cálcio (Evans and Sorge, 1966; Hubs, 1980; Marchner, 1995). É fato conhecido que se pode corrigir os excessos de sódio no solo com adição de cálcio, enxofre ou gesso no solo. As respostas obtidas com a adição do cálcio estão de acordo com estes dados e reforçam a possibilidade de interferência iônica na absorção do potássio.

A adubação com Bokashi-EM e cálcio aumentaram o número médio de frutos comercializáveis em 35,50% no sistema orgânico em comparação ao sistema convencional. O tratamento Bokashi-EM foi superior ($p \leq 0,0001$) ao convencional em 3 doses de cálcio e não diferindo na dose 400 kg / ha. Dentro do sistema convencional a dose 600 kg / ha de cálcio diferiu das demais, como demonstrado na Tabela 7.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Tabela 7 – Efeito de doses de Cálcio aplicadas, na produção média de frutos comercializáveis de mamão Formosa, cultivado nos sistemas convencional e orgânico.

Tratamento	Doses de cálcio (kg.ha ⁻¹)				Média	%
	0	200	400	600		
Convencional	31,3 (2,3) b B	35,7 (7,1) b B	36,4 (9,40) a B	40,6 (6,6) b A	37,2 B	100
Bokashi-EM	50,2 (12,5) a AB	51,7 (8,6) a A	44,6 (12,6) a B	55,1 (11,6) a A	50,4 A	135,5

Adaptado de Chagas *et al.* (1999); () = números entre parênteses indicam desvio padrão das médias; a e b = médias com letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Wilcoxon ($p \leq 0,0001$);

A e B = médias com letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,0704$).

2.3.3. Resistência induzida e trofobiose no controle do ácaro rajado com Bokashi-EM e calda sulfocálcica em mamoeiro.

Chagas *et al* (1999c) estudaram a calda sulfocálcica no controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) avaliando seus efeitos quatro e 25 dias após sua aplicação em cultivo de mamoeiro orgânico e convencional em área comercial de 126 ha, com irrigação. Para o controle do ácaro rajado no sistema convencional foram aplicados agrotóxicos (abamectina – Vertimec; tetradifon – Tedion; clofentizine – Acaristop; femprothrin – Danimen; deltamethrin – Decis; fenitrothion – Sumithion; benomyl – Benlate; thiofonato metílico – Carconil; Chlorotalonil – Cerconil; aminoácidos – Aminon) a cada 15 dias. Além disso, outros produtos compatíveis com os inseticidas e fungicidas, quando necessário, foram aplicados em misturas a cada cinco dias, alternando os princípios ativos para evitar resistência. Enquanto no sistema orgânico substituíram os agrotóxicos por EM ativado 0,1% v/v a cada 20 dias e calda sulfocálcica 1,50% v/v em uma só aplicação. Todo o experimento recebeu cal agrícola (Procampo) em cobertura devido a suspeita de deficiência de cálcio por desbalanço nutricional

Os resultados (Tabela 8) mostram que quatro dias após a aplicação da calda sulfocálcica o número de ácaros/cm²/folha de 0,33 no convencional e 0,83 no orgânico não diferiram estatisticamente, ambos com bom controle do ácaro. O número de ácaros vivos na avaliação 25 dias após aplicação da calda sulfocálcica foi de 8,9 ácaros/cm²/folha no convencional e 2,2 no orgânico, indicando aumento de eficiência de controle de 304,5%.

Tabela 8- Controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) avaliado 4 e 25 dias após a aplicação de calda sulfocálcica (1,5%) em mamão Formosa cultivado sob pivô central¹.

Fatores avaliados	Sistema de produção		%
	Convencional	Orgânico	
Nº de ácaros 4 dias após aplicação de sulfocálcica	0,33 a ²	0,83 a	151,5
Nº de ácaros 25 dias após aplicação de sulfocálcica	8,9 b	2,2 a	304,5

¹Adaptado de Chagas *et al* (1999); ²Letras diferentes na linha indicam significância estatística pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Como as plantas das ruas sem tráfego apresentavam mais ácaros que aquelas próximas ao pulverizador (com tráfego), avaliaram o número de ácaros de forma independente, nas plantas das ruas com e sem tráfego (Tabela 9).

Tabela 9- Controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) nas ruas com e sem tráfego em mamão Formosa cultivado sob pivô central¹.

Sistema de produção	Número de ácaros nas ruas	
	Com tráfego ²	Sem tráfego
Convencional	7,2 a ³	10,6 b
Orgânico	1,6 a	2,7 a

¹Adaptado de Chagas *et al* (1999); ²O tráfego dos pulverizadores ocorria a cada 3 ruas ficando uma rua sem tráfego no meio; ³Letras diferentes na linha indicam significância estatística pelo teste de Tukey ($p \leq 0,0001$).

No sistema convencional houve diferença significativa ($p \leq 0,0001$) no número de ácaros nas ruas com tráfego (7,2 ácaros/cm²/folha) e sem tráfego (10,6 ácaros/cm²/folha). Isto indica que os acaricidas têm efeito tóxico e somente atuam se atingirem o ácaro. No sistema orgânico não houve diferença significativa no número de ácaros nas ruas com tráfego (1,6 ácaros/cm²/folha) e sem tráfego (2,7 ácaros/cm²/folha). Isto indica que a calda sulfocálcica não atingiu todas as folhas, mas atuou com indutor da RSI (resistência sistêmica induzida) e estendeu o efeito controlador do ácaro por toda a planta. Como a calda sulfocálcica contém cálcio, enxofre, polissulfeto e silício, não é possível saber se houve efeito elicitador (indutor) de um elemento ou de vários elementos. No sistema convencional, devido aos diversos produtos aplicados na cultura, é impossível avaliar qual deles está causando maior efeito trofobiótico sobre os ácaros (Chaboussou, 1987).

O uso indiscriminado e excessivo de agrotóxico certamente induziu maior suscetibilidade (trofobiose) nas plantas do sistema convencional. Especialmente o benomyl que provavelmente causou redução nas micorrizas na região radicular da planta podendo ter interferido no ambiente e com isso proporcionando o desequilíbrio nutricional. No entanto, com base nos limites do Raij *et al.* (1996) as análises químicas de pecíolo, limbo foliar e flores não mostraram deficiência de cálcio. Por outro lado, a aplicação de cálcio provocou diminuição crescente na queda de flores e frutos, aumento do número de frutos comercializável, e aliada à calda sulfocálcica, redução do ataque de ácaros. A resposta positiva com a aplicação de óxido de cálcio confirmou a deficiência de cálcio e a ocorrência de açúcares e ou aminoácidos livres nas folhas, conforme teoria da trofobiose proposta por Chaboussou (1987). Estes fatos comprovam que havia uma deficiência oculta de cálcio e os indicadores biológicos (queda de flores, de frutos e ácaros) foram melhores que as análises químicas no diagnóstico de deficiência nutricional.

Os incrementos de produção foram obtidos sem o uso de agrotóxicos, assegurando menor agressão ao ambiente e a saúde do homem. Como não se controlou o peso e qualidade dos frutos, os resultados não estão completos, considera-se necessário a continuação das avaliações no presente experimento, bem como a instalação de novos campos experimentais para melhor consolidação desses resultados. Todos os dados experimentais indicam que o diagnóstico e correção do problema só foram possíveis devido a uma análise holística na qual se considerou que a queda de flores e frutos e infestação de ácaros eram sintomas de desequilíbrio nutricional.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Pelos resultados alcançados nos experimentos concluiu-se que: 1) a correção de deficiência de cálcio controlou a queda de flores e frutos do mamoeiro e foi mais eficiente dentro do sistema de cultivo orgânico com Bokashi-EM; 2) o uso de Bokashi-EM complementado com óxido de cálcio em cobertura e aplicação de calda sulfocálcica controlou eficientemente o ácaro rajado do mamoeiro; 3) os efeitos da correção da deficiência de cálcio no florescimento estenderam-se até a colheita com mais de 35,5% de aumento de frutos comercializáveis; 4) o emprego do óxido de cálcio é recomendável para correção de deficiência de cálcio pela facilidade de compra em lojas de material de construção e baixo custo em todo o país.

4.4. Efeito hormonal do EM sobre germinação de *Tangerina cv. cleopatra*

O efeito de rizobactérias promotoras de crescimento (RBPC) e do probiótico EM na germinação dos citros foi observado por Tokeshi e Chagas (1997). Avaliaram o vigor das sementes de tangerina Cleópatra, pela velocidade de emergência do solo (Marcos *et al.* 1987), comparando o vigor de sementes controle tratadas com metalaxil com sementes tratadas e pulverizadas com EM. Uma parte das sementes (controle) foi tratada com metalaxyl 1,05 gr. a.i. por kg de sementes (recomendações Ciba Geigy 3g/kg/sementes). A outra metade foi tratada com EM 0,1% v/v por 30 minutos, seca à sombra, semeada no dia seguinte, pulverizada duas vezes com EM 0.5% v/v por semana e adubada em cobertura uma vez por semanas com Bokashi, 200g.m⁻² (Harakawa & Higa, 1989; Sangakkara & Attanayake, 1993; Siqueira *et al.*, 1993; Higa, 1993).

A germinação foi feita em substrato esterilizado (Plantimax PXC da Eucatex Co) em bandejas com 128 células medindo 3.5 x 3.5 x 12 cm. Foram plantadas duas ou três sementes por célula e colocadas em condição de estufa com 2 irrigações por dia com água potável de poço semi artesiano.

O objetivo do teste de vigor (velocidade de emergência) foi a identificação de possíveis diferenças nas qualidades fisiológicas das sementes que têm inicialmente o mesmo poder de germinação e vigor (Marcos Filho *et al.*, 1987). Se o tratamento aumenta a velocidade de emergência, indica efeito hormonal do EM na semente.

Na avaliação de vigor foi usada a equação (1), descrita por Marcos Filho *et al.* (1987) em 108 parcelas para cada tratamento.

$$\text{Vigor} = \frac{\text{Velocidade de emergência}}{\text{Número de sementes germinadas} \div \text{Dias após o semeio}} \quad (\text{Equação 1}).$$

Sementes com alto vigor apresentam plantas com desenvolvimento e crescimento superiores comparado com aquelas com baixo vigor. O crescimento foi avaliado em 12 bandejas com 128 células por tratamento, 40 dias após o semeio, usando escala de 1 a 5 (Figura 1). As plantas mais desenvolvidas foram escolhidas ignorando poliembrionia e outras sementes germinadas.



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

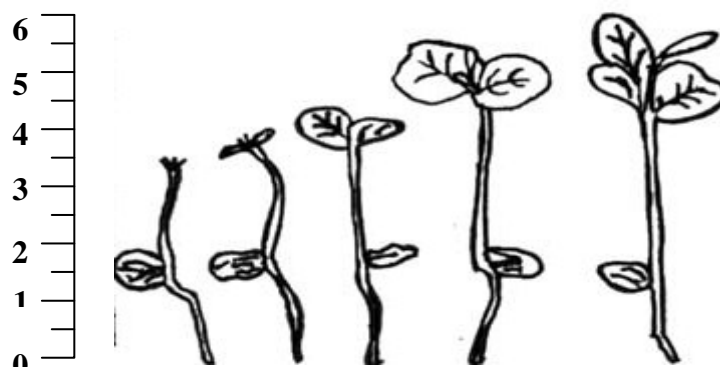


Fig. 1. Escala de crescimento (Adaptada de Tokeshi e Chagas, 1997)

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 2 tratamentos e 12 repetições e os dados de crescimento analisados estatisticamente através do programa estatístico SANEST (Zonta & Machado – IAC) e aplicou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,01$) para comparação de médias.

O experimento não mostrou a presença de fitopatógenos e os dados de velocidade e percentagem de emergência foram coletados em 5 períodos (20 a 26 dias) após o semeio (Tabela 10). Quando o tratamento com EM alcançou germinação quase total o crescimento das plantas por bandeja foi estatisticamente analisado ($p < 0,01$) e as médias comparadas através de teste de Tukey (Tabela 11).

Tabela 10. Germinação, vigor e aumento de percentagem de vigor de sementes de Tangerina Cleópatra tratadas com probiótico EM e controle (metalaxil).

Dias após semeadura	EM		Controle		Percentagem de aumento
	Número de plantas	Velocidade de emergência	Número de plantas	Velocidade de emergência	
20	81	4,01	10	0,50	810
21	245	11,71	26	1,24	944
22	536	24,36	83	3,77	646
23	1121	48,64	203	8,83	552
26	4335	168,62	1600	61,54	274

Adaptado de Tokeshi e Chagas (1997); Avaliação de 128 repetições e parcelas com 128 plantas; Velocidade de emergência = Número de sementes germinadas / Dias após semeadura (DAS).

As porcentagens mais altas do aumento na velocidade de emergência (Tabela 10) ocorreram aos 20 e 21 dias após a semeadura, indicando que o efeito hormonal foi mais eficaz no início do processo de germinação, como de costume para o ácido giberélico em sementes. De acordo com Chiwachinda *et al* (1995) o EM tem componentes similares ao ácido para-giberélico na concentração de 44,96 mg/g de produtos seco. Os autores Harakawa & Higa (1989) e Sangakkara & Attanayake (1993) prescreveram o possível efeito hormonal acelerando a germinação de ervas



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

daninhas e arroz sob condições de campo. No presente experimento foi usado os substratos parcialmente sintéticos, pasteurizados e irrigado com água potável evitando-se isolar o efeito hormonal das doenças de podridão de raiz. O efeito do tratamento de sementes com metalaxyl provavelmente não atuou no sistema, visto que, o efeito residual do fungicida permaneceu de 7 a 10 dias e a emergência da planta ocorreu somente 20 dias após o semeio. Irrigação duas vezes por dia acelerou a retirada do fungicida do tratamento controle. A sanidade das raízes e caules indicou ausência de interferência de patógenos no experimento reforçando a hipótese do efeito hormonal do EM aumentando a velocidade de emergência e crescimento das plântulas.

Durante a germinação da semente, o embrião atua como um organismo heterotrófico consumindo os nutrientes dos cotilédones. A energia da semente diminui rapidamente e pode alcançar um nível muito baixo, expondo as plântulas aos patógenos. Esta situação é revertida após a emergência da plântula e o início da fotossíntese. Conforme o tecido do caule se diferencia, as plântulas se tornam resistentes ao damping off e aos patógenos de podridão de raízes. Neste processo dinâmico a probabilidade de sobrevivência da plântula aumenta se o tempo gasto nos períodos heterotrófico e de transição é minimizado.

A partir dos resultados e discussão as seguintes conclusões foram obtidas: a) O EM apresenta efeito similar ao ácido giberélico aumentando a emergência e o vigor das sementes; b) A probabilidade de sobrevivência das plântulas aumenta com o tratamento das sementes com EM.

Bibliografias citadas

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI. 1996. Controle da antracnose em pimentão, com Microorganismos Eficazes (EM), em casa de vegetação, In: XXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Campo Grande, MS, v,21, p,352, (**Suplemento**),

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI, 1996a. Controle da antracnose em frutos de pimentão, com Microorganismos Eficazes (EM), em pós-colheita. In: XXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Campo Grande, MS, v,21, p,352, (**Suplemento**),

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI; N.H, ZANOTTHI. 1997. Production of plants of *Coffea canephora* cv, Conilon with conventional fertilizer (chemical) and Bokashi plus Effective Microorganisms. 79-83p, Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming, October 23-26 1997, Proceedings on Kyusei Nature Farming and Effective Microorganisms for Agricultural and Environmental Sustainability, Bangkok, Thailand, Ed, Senanayake, Y,D,A,; U,R, Sangakkara, APNAN, Thailand.

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI; M.C, ALVES. 1999. Effect of Bokashi-EM and calcium in the flowers and fruits dehiscence in irrigated papaya. (In Press), Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, October 28-31 1999, Proceedings on Kyusei Nature Farming and Effective Microorganisms for Agricultural and Environmental Sustainability, Pretoria, South Africa, Ed, Senanayake, Y,D,A,; U,R, Sangakkara, APNAN, Thailand.

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI; M.C, ALVES. 1999a. Effect of calcium in yield of papaya fruits in the conventional and organic (Bokashi-EM) systems. (In Press), Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, October 28-31, 1999, Proceedings on Kyusei Nature Farming and Effective Microorganisms for Agricultural and Environmental Sustainability, Pretoria, South Africa, Ed, Senanayake, Y,D,A,; U,R, Sangakkara, APNAN, Thailand.

CHAGAS, P.R.R.; H, TOKESHI; M.C, ALVES. 1999b. Efficiency of lime-sulfur in the control of mite in papaya in conventional and organic (Bokashi-EM) systems. (In Press), Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, October 28-31 1999, Proceedings on Kyusei Nature



FUNDAÇÃO
MOKITI OKADA - M.O.A.
Centro de Pesquisa
Mokiti Okada - CPMO

Farming and Effective Microorganisms for Agricultural and Environmental Sustainability, Pretoria, South Africa, Ed, Senanayake, Y,D,A,; U,R, Sangakkara, APNAN, Thailand.

CHIWACHINDA, S., MUKSOMBAT, S.; ARUNRANGSIKUL, C. IN: Kasetsart University and Dep. Agric., Min. of Industry and Cooperative (Ed) Project for researches into EM and the effects of its use on agriculture and environment. Bangkok, September 29, 182p. 1995.

HARAKAWA, T.; HIGA, T. Effective microorganisms in farming. Weeding effect of EM4 in paddy fields. P. 148-152. In: PARR, HORNIK AND WHITMAN (Ed) Proceeding of the First International Conference on Nature Farming. October, 17-21, Thailand, USDA/USAID, Beltsville, Mariland, USA. 175p. 1989.

MARCOS, M.F.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes, FEALQ, Piracicaba, 230p. 1987.

SANGAKKARA, U.R.; ATTNAYAKE, A.M.U. Effevt of EM on germination and seedling growth of rice, p 223-227. In: PARR, HORNIK AND SIMPSON (Ed) Proceeding of the third International Conference on Nature Farming. October, 5-7, Santa Barbara, Ca., USDA/USAID, Beltsville, Mariland, USA. 284p. 1993.

SIQUEIRA, M.F.B.; SUDRÉ, C.P.; ALMEIDA, L.H.; PEGORER, A.P.R.; AKIBA, F. Influence of effective microorganisms on seed germination and plantlet vigor of selected crops. P 244-245. PARR, HORNIK AND SIMPSON (Ed) Proceeding of the First International Conference on Nature Farming. October, 17-21, Thailand, USDA/USAID, Beltsville, Mariland, USA. 284p. 1993.

TOKESHI, H. Manejo da microflora epífita no controle de doenças das folhas. Reunião Brasileira sobre Controle Biológico de Doenças de Plantas, Campinas, 4, CNPDA, Anais, 1991. p.32-62.

TOKESHI, H.; ALVES, M.C.; SANCHES, A.B.; HARADA, D.Y. Effective microorganisms for controlling the phytopathogenic fungus *Sclerotinia sclerotiorum* in lettuce. International Conference on Kyusei Nature Farming, 4, Paris, 1995. Proceedings, p. 131-139. 1995.

TOKESHI, H.; CHAGAS, P.R.R. Hormonal effect of EM on citrus germination, p. 55-61. Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming. October, 23-26, 1997. Proceedings on Kyusei Nature Farming and Efective Microorganisms for Agricultural Sustainability. Bangkok, Thailand. (Ed) SENANAYAKE and SANGAKKARA, APNAN, Thailand. August, 1997.