

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

EMPRESA SOLICITANTE: Gota Indústria e Comércio Ltda

1 - TÍTULO DO TRABALHO:

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO ÓLEO VEGETAL NA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NA CULTURA DA BANANEIRA.

2 - AUTORES:

Joseli da Silva Tatagiba; Engenheiro Agrônomo, CREA Nº 5.853, MSc.- Fitopatologia.
Mariana Ferraço, Ediane Sfalsim Caron, Joelson Imberti e Leciana Benicá Ramos – Biólogos.
José Aires Ventura, DSc-Fitopatologia (pesquisador convidado).

3 – INSTITUIÇÃO:

FITOCLIN – Consultoria, Pesquisa e Análises Fitopatológicas Ltda. Rua Cariacica, 246, Bairro José Rodrigues Maciel, Linhares, ES, CEP 29902-520. Tel.: (27) 3373-3786/9948-6824. Portal: www.fitoclin.com.br. E-mail: fitoclin@fitoclin.com.br.

4 - INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo, a qual participa da dieta alimentar das mais diversas classes sociais. Conforme Cordeiro & Kimati (1997), embora o Brasil seja o segundo maior produtor mundial, com produção estimada em seis milhões de toneladas anuais, exporta apenas cerca de 1% desta produção, o que evidencia a importância dessa fruta como alimento de consumo interno. O cultivo dessa cultura ocupa área superior a 500 mil hectares do território nacional, sendo a segunda fruta mais produzida no País. A bananicultura apresenta maior expressão do agronegócio capixaba e está presente em 17 mil propriedades ocupando área aproximada de 20 mil hectares (IBGE - Censo Agropecuário, 2004) que representa uma produtividade de 7,5 t/ha¹.

Dentre os problemas fitossanitários que afetam a produção e a qualidade dos frutos nesta cultura pode-se citar as nematoses, as doenças viróticas, bacterianas e fúngicas. Estas últimas são, indubitavelmente, as mais importantes, com destaque para a sigatoka-amarela, o mal-do-Panamá e a sigatoka-negra (CORDEIRO & KIMATI, 1997).

O manejo inadequado dos bananais favorecem o aumento da incidência e severidade da sigatoka-amarela, doença fúngica causada por *Mycosphaerella musicola* Leach ex. Mulder., que

¹Disponível em: <<http://www.seag.es.gov.br/materia160.htm>>.

provoca redução da atividade fisiológica da planta, e conseqüentemente redução da área foliar, o que afeta diretamente a sua produção (VENTURA, J. A. & HINZ, R. H., 2002). Segundo CORDEIRO & KIMATI (1997), as perdas médias da bananicultura nacional estão na faixa de 50% da produção quando afetada por esta doença.

O emprego de fungicidas é a medida mais utilizada para o controle das doenças fúngicas, entretanto, estudos sobre o uso de óleos vegetais como espalhantes-adesivos dos fungicidas são incipientes na agricultura, os quais têm restringido a poucas culturas como a da maçã, do pêssego e do mamão (BERTON, 2002; FORTES, 2002; TATAGIBA *et al.*, 2007). Estes óleos apresentam a característica de envolver a molécula do fungicida e assim permitir sua maior persistência sobre as folhas, além de melhorar a sua distribuição na planta e aumentar a resistência à lavagem por chuva (FORTES, 2002). Além disso, apresenta as vantagens da inocuidade à saúde humana e a não persistência ao meio ambiente.

5 - OBJETIVO:

Avaliar o efeito da dose do óleo **vegetal Agr'Oleo** (éster de ácido graxo) na eficiência dos fungicidas Manzate (mancozeb) e Tilt (propiconazole), no controle da sigatoka-amarela da bananeira, comparada ao efeito do óleo mineral.

6 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área comercial de banana cv. Prata-anã, com quatro anos de idade, cultivados no espaçamento de 3,5x2,0m, no período de março a julho de 2007, na Fazenda São Sebastião, Jacupemba município de Aracruz, ES.

Efetuaram-se os tratos culturais comumente utilizados na cultura, como desbastes e desfolhas. Não foram realizadas adubações de fertilizantes foliares e nem pulverizações de outros fungicidas e inseticidas/acaricidas. Somente no dia 26/06/2007 foi realizada adubação com esterco de galinha. O sistema de irrigação empregado foi o de gotejamento com uma lâmina de água média 4,5 litros/planta/dia.

O solo onde se cultivou a bananeira é do tipo Latossolo Amarelo de textura argilo-arenosa. Os dados meteorológicos durante o período experimental encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Dados meteorológicos médios para o município de Linhares, ES, obtidos na Estação Experimental de Linhares/INCAPER.

Mês	T _{max} (°C)	T _{min} (°C)	T _{med} (°C)	U.R. (%)	Prec. (mm)
MAR/2007	32,6	22,0	26,4	82,7	56,6
ABR/2007	31,5	21,9	25,5	85,8	188,4
MAI/2007	28,7	18,4	22,7	83	16,2
JUN/2007	28,8	16,7	21,7	85	15,4
JUL/2007	28,5	16,5	21,7	84,5	0,35

Legenda: T_{max} = Temperatura média das máximas ocorrida no período (°C); T_{med} = Temperatura média ocorrida no período (°C); T_{min} = Temperatura média das mínimas no período (°C); UR = Umidade relativa média do ar ocorrida no período (%); PR = Precipitação pluviométrica ocorrida no período (mm)

O delineamento foi em blocos casualizados, com três repetições. Como foi necessário selecionar plantas de porte médio (mesma altura e sem cachos), o tamanho da parcela experimental variou de 8 a 40 plantas, sendo destas, quatro plantas úteis. Foram utilizados nove tratamentos, que se encontram descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Tratamentos utilizados no controle da sigatoka-amarela da bananeira.

Nº	Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (Kg ou L/ha)	Concentração (g ou mL i.a./Kg)	Calda (L/ha)
1	Testemunha	-	-	-	-
2	Manzate 800 + Iharaguem	Mancozeb+polioxietileno alquifenol éter	2Kg + 0,07L	800+200	300
3	Tilt + Iharaguem	Propiconazole+ polioxietileno alquifenol éter	0,4L + 0,07L	250+200	30
4	Manzate 800 + Iharaguem + Assist	Mancozeb+ polioxietileno alquifenol éter +Óleo mineral	2kg + 0,07L + 10L	800+200+756	300
5	Tilt + Iharaguem + Assist	Propiconazole+ Polioxietileno alquifenol éter +Óleo mineral	0,4L + 0,07L + 10L	250+200+756	30
6	Manzate 800 + Agr'Oleo	Mancozeb+éster de ácido graxo	2Kg + 10L	800+970	300
7	Manzate 800 + Agr'Oleo	Mancozeb+éster de ácido graxo	2Kg + 7,5L	800+970	300
8	Tilt + Agr'Oleo	Propiconazole+éster de ácido graxo	0,4L + 10L	250+970	30
9	Manzate 800 + Agr'Oleo	Mancozeb+éster de ácido graxo	2Kg + 5L	800+970	300

Realizaram-se quatro pulverizações a intervalos mensais (16/03, 12/04, 14/05 e 15/06). O volume de calda foi de 30L/ha para os tratamentos 3, 5 e 8 onde aplicou-se Tilt (aplicação UBV – Ultra Baixo Volume), e 300L/ha para os tratamentos 2, 4, 6, 7 e 9 com Manzate. Foi utilizado um

atomizador costal motorizado modelo ULV- Super - 73 C.C., com vazão de 1,5L/min para aplicação do Manzate e 0,12L/min para aplicação do Tilt.

As avaliações foram realizadas em cinco épocas, a intervalos quinzenais: 11/04, 27/04, 10/05, 29/05, 12/06, 29/06 e 13/07/2007. As variáveis avaliadas e o critério de avaliação foram:

Severidade da doença na quinta folha infectada conforme método de Stover, com modificações (VENTURA, 2007 – dados não publicados), com dez graus de infecção, sendo: 0= ausência de lesões; 1= até 8,33% de área infectada; 2= 8,33%; 3= 16,66; 4= 24,99%; 5= 33,33%; 6= 41,65%; 7= 50%; 8= 58,3%; 9= 66,6%; e 10= acima de 74% de área infectada na folha.

Incidência da doença determinada pela posição ordenada da primeira folha necrosada (infectada), considerando a vela como folha número zero.

A análise estatística foi realizada pelo programa AVACPD (TORRES & VENTURA, 1991) e pelo SAEG. Com os valores de severidade da Sigatoka-Amarela, calculou-se AACPSA (Área Abaixo da Curva de Progresso da Sigatoka-Amarela). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos fungicidas diferiram estatisticamente da testemunha em reduzir a AACPSA nas folhas, pelo teste de Duncan a 5% de significância (Figura 1).

O tratamento com a maior dose de **Agr'Óleo** (10 L/ha), em mistura ao Manzate, foi o mais eficiente em reduzir a AACPSA, proporcionando um controle de 53,4%; mas não diferiu estatisticamente dos tratamentos de Manzate+**Agr'Óleo** nas demais doses e dos tratamentos com Tilt com **Agr'Óleo** ou com o Assist (Figura 1).

Embora o tratamento Manzate+**Agr'Óleo** na dose de 10L/ha não tenha diferido significativamente das doses de 7,5 e 5L/ha, este diferiu significativamente dos tratamentos de Manzate+Iharaguem e do Manzate com o Assist e, inclusive, do tratamento com Tilt, sem uso de óleos (Figura 1).

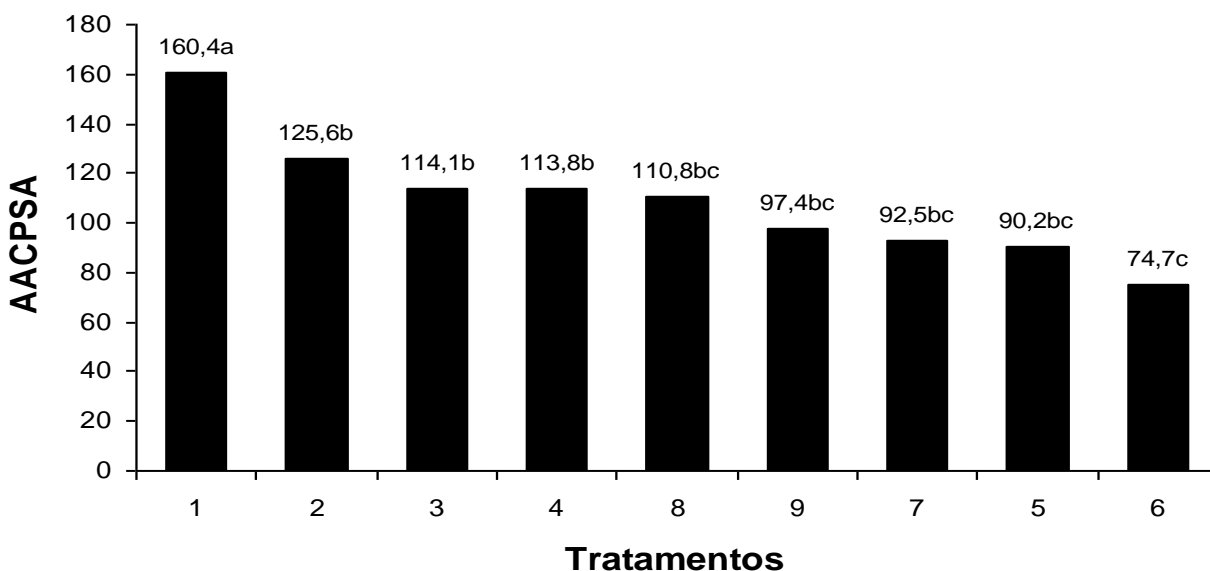


Figura 1 – Efeito dos tratamentos sobre a Área Abaixo da Curva de Progresso da Sigatoka Amarela (AACPSA) na 5ª folha. Tratamentos/dose (L/ha): 1-Testemunha; 2- Manzate+ Iharaguem (2Kg+0,07L); 3-Tilt+ Iharaguem (0,4L+0,07L); 4-Manzate+ Iharaguem (2kg+0,07L+10L); 5-Tilt+ Iharaguem +Assist (0,4L+0,07L+10L); 6- Manzate+**Agr'Óleo** (2Kg+10L); 7- Manzate+**Agr'Óleo** (2Kg+7,5L); 8-Tilt+**Agr'Óleo** (0,4L+10L); 9 - Manzate+**Agr'Óleo** (2Kg+5L). Os valores de severidade foram transformados para $\sqrt{x+1}$. Valores médios da AACPSA seguido de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$). CV= 5,11%

O **Agr'Óleo** apresentou um aumento de 22,4 a 40,5% na eficiência do Manzate (da menor para a maior dose) no controle da sigatoka-amarela, quando comparado ao Iharaguem, o que comprova a superioridade do óleo vegetal em agir como espalhante-adesivo comparado ao polioxietileno alquifenol éter (Iharaguem), o qual é empregado comumente na agricultura com esta finalidade.

O efeito do **óleo vegetal Agr'Óleo** sobre a eficiência do Manzate foi maior em 34,3% em relação ao óleo mineral Assist (Figura 1), ambos na dose de 10L/ha, com a vantagem de ser inócuo ao homem e não persistir no meio ambiente. Observou-se, portanto, que no caso de fungicida sistêmico triazol (Tilt), o efeito do **Agr'Óleo** foi semelhante ao obtido com o Assist, não diferindo estatisticamente deste (Figura 1).

A severidade da doença na 5ª folha da testemunha variou de 1,5 a 2,83 durante o período experimental, detectando-se diferença estatística entre os tratamentos a partir na época 3, ou seja, após a segunda aplicação dos tratamentos, observando-se consistência nos resultados entre as épocas de avaliação (Tabela 1). A severidade da sigatoka-amarela foi maior nos meses com temperatura mais baixa, com a média de 21,7°C em junho e julho (Quadro 1), o que coincidiu com

Rua Cariacica, 246 – Bairro José Rodrigues Maciel – Linhares/ ES. CEP 29902-520. Tel: (27) 3373-3786.

E-mail: fitoclin@fitoclin.com.br Portal: www.fitoclin.com.br

"Até aqui nos ajudou o Senhor" (I Sam 7,12)

os meses em que os tratamentos expressaram melhor sua eficiência em proteger as folhas de infecção por *M. musicola* (Tabela 1, Figuras 1 e 2). O tratamento mais eficiente (Manzate+Agr'Óleo - 10Lha) proporcionou uma eficiência que variou de 48,7% (época 3) a 72,5% (época 6) (Tabela 1).

Tabela 1 - Efeito dos tratamentos na severidade da sigatoka-amarela em folhas de bananeira. Linhares, ES, março a julho/2007.

Tratamento/Dose em L/ha ²	Severidade ¹								Média
	Prévia	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
1-Testemunha	0,50a	1,66a	1,58a	1,62a	1,50a	2,16a	2,33a	2,83a	1,95a
2-Manzate 800 + Iharaguem 0,07	0,50a	1,41a	1,33a	1,08ab	1,36a	2,11a	1,54ab	1,67b	1,50b
4-Manzate 800 + Iharaguem 0,07 + Assist 10	0,58a	1,50a	1,16a	1,41ab	1,16a	1,00b	1,67ab	1,92b	1,40b
3-Tilt + Iharaguem 0,07	0,58a	1,41a	1,25a	1,25ab	1,08a	1,16b	1,75ab	1,89b	1,40b
8-Tilt + Agr'Óleo 10	0,33a	1,41a	1,16a	1,00ab	1,33a	1,50ab	1,42bc	1,58bcd	1,34b
9-Manzate 800 + Agr'Óleo 5	0,58a	1,00a	1,25a	0,91b	1,25a	1,25b	1,08bc	1,42bcd	1,16bc
5-Tilt + Iharaguem 0,07 + Assist 10	0,50a	1,41a	1,25a	1,08ab	0,75a	0,83b	1,06bc	1,53bcd	1,13bc
7-Manzate 800 + Agr'Óleo 7,5	0,66a	1,58a	1,25a	0,88b	0,91a	1,08b	1,25bc	0,83d	1,11bc
6-Manzate 800 + Agr'Óleo 10	0,50a	1,25a	1,05a	0,83b	0,75a	0,94b	0,64c	0,97cd	0,92c
CV (%) ³	8,61	8,84	8,10	7,84	10,46	8,96	9,48	7,97	4,58

¹Severidade avaliada na 5^o folha; ²Fungicidas/dose em kg ou L/ha: Manzate 800 (2Kg); Tilt (0,4L); ³Os valores de severidade foram transformados para $\sqrt{x+1}$. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P≤0,05).

Os resultados da severidade da doença na 5^a folha foram semelhantes aos obtidos pela avaliação da primeira folha necrosada (PFN) por *M. musicola*, observando o ranking do tratamento de maior para o de menor eficiência (Figura 2). A avaliação da PFN reforçou o efeito do **Agr'Óleo** na eficiência dos fungicidas testados, principalmente o Manzate, que é um fungicida de contato, em ausência do **Agr'Óleo** (trat. 2) e com presença do Assist (trat. 4) não diferiram da testemunha; o melhor tratamento (Manzate+Agr'Óleo – 10L/ha) em reduzir a severidade na 5^a folha também foi o proporcionou o maior número de folhas não infectadas pelo patógeno, ou seja, com o valor de PNF próximo de 5, diferindo estatisticamente da testemunha e dos tratamentos do Manzate sem o **Agr'Óleo** (Figura 2).

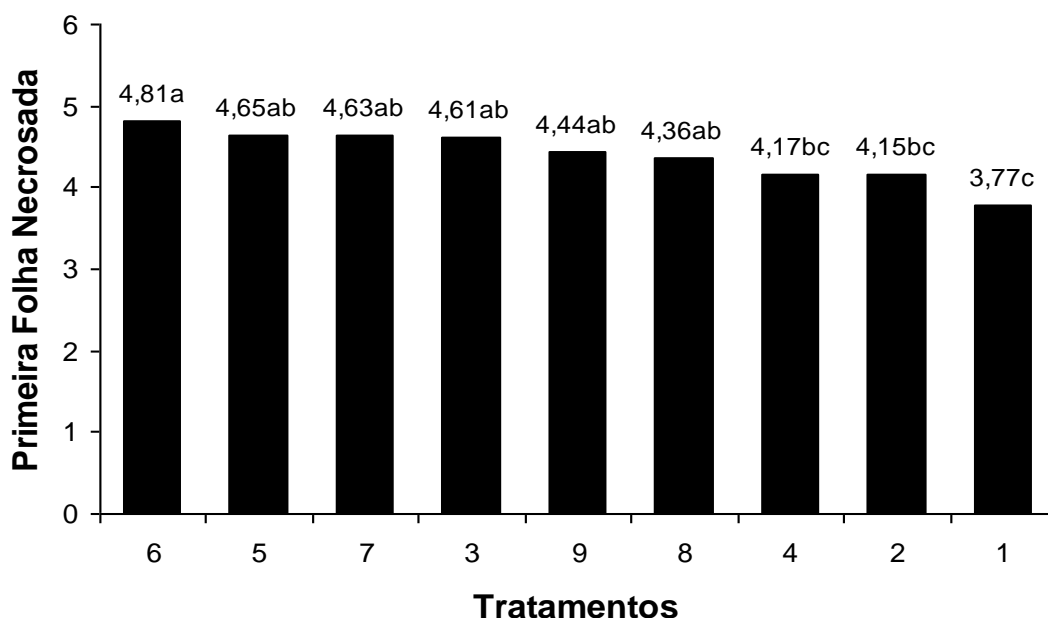


Figura 2 – Efeito dos tratamentos sobre a primeira folha necrosada (PFN) pela sigatoka-amarela. Tratamentos/dose (L/ha): 1-Testemunha; 2- Manzate+ Iharaguem (2Kg+0,07L); 3-Tilt+ Iharaguem (0,4L+0,07L); 4-Manzate+ Iharaguem (2kg+0,07L+10L); 5-Tilt+ Iharaguem +Assist (0,4L+0,07L+10L); 6-Manzate+Agr’Óleo (2Kg+10L); 7- Manzate+**Agr’Óleo** (2Kg+7,5L); 8-Tilt+**Agr’Óleo** (0,4L+10L); 9 -Manzate+**Agr’Óleo** (2Kg+5L). Valores médios da PNF seguido de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$). CV= 2,6%

O Agr’Óleo não causou sintomas de fitotoxidez em folhas da bananeira, mesmo depois de quatro aplicações, o que totalizou 40 L/ha acumulativo nas plantas deste óleo, em um período de quatro meses. Porém, o Assist misturado ao Tilt causou fitotoxidez após a terceira aplicação deste tratamento, provocando a ocorrência de manchas amareladas no sentido das nervuras do terço inferior do limbo foliar de todas plantas das parcelas deste tratamento (Figura 3).



Figura 2 - Sintomas de fitotoxidez causado pelo tratamento Tilt+Assist em folhas de bananeira.

8 - CONCLUSÕES

O óleo vegetal Agr'Óleo apresentou grande potencial em aumentar a eficiência de fungicidas no controle da sigatoka-amarela na cultura da bananeira.

O Agr'Óleo foi superior ao Iharaguem quando misturado ao Manzate e ao Tilt, superior ao Assist quando misturado ao Manzate e semelhante ao Assist quando misturado ao Tilt.

O Agr'Óleo não causou sintoma de fitotoxidez à bananeira e o Assist quando misturado ao Tilt causou fitotoxidez no terço inferior do limbo foliar.

9 - AGRADECIMENTOS

A Deus, pela constante providência e cuidados de Pai, ao Srº Rubens Vieira e o seu Gerente Jurandi, pela importante colaboração e em disponibilizar a área para a realização do experimento, ao pesquisador Dr. José Aires Ventura/Incaper pelas valiosas sugestões, postura solícita e acompanhamento do trabalho e ao Engenheiro Agrônomo Frederico Taques e corpo administrativo da Gota, pelo apoio e confiança.

10 - REFERÊNCIAS

- 1- BERTON, O. Avaliação da eficiência do Dithane e Cercap com e sem Agr'Óleo no controle da mancha foliar da gala. 2002.
- 2- CORDEIRO, Z.J.M. & KIMATI, H. **Doenças da bananeira (*Musa spp.*)**. In: KIMATI, H. *et al.* Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995-1997. 2v. p.112-136.
- 3- FORTES, J.F. Adição de óleo vegetal em fungicidas no controle da podridão parda em pessegueiro. **Comunicado Técnico**: 63, Pelotas, RS, 2002.
- 4- Na **Imprensa Nacional: Uma nova banana**. www.seag.es.gov.br. Disponível em: <<http://www.seag.es.gov.br/materia160.htm>>. Acesso em:19 de junho de 2007.
- 5- TATAGIBA, J.S.; CARON, E.S.; FERRAÇO, M.; IMBERT, J. & RAMOS, L.B. Eficiência do óleo vegetal Agr'Óleo como espalhante-adesivo de fungicidas na cultura do mamão. **Fitopatologia Brasileira**, **32**: 154, 2007.
- 6- TORRES, J.C. & VENTURA, J.A. AVACPD: um programa para calcular a área e volume abaixo da curva de progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, **16**: 52. 1991.



Rua Cariacica, 246 – Bairro José Rodrigues Maciel – Linhares/ ES. CEP 29902-520. Tel: (27) 3373-3786.
E-mail: fitoclin@fitoclin.com.br Portal: www.fitoclin.com.br

"Até aqui nos ajudou o Senhor" (I Sam 7,12)