

Efeitos dos restos culturais de abacaxizeiro sobre a nutrição e a sanidade da planta

EFFECTS OF PINEAPPLE PLANT RESIDUES IN THE PLANT NUTRITION AND SANITY

Alecsandra de Almeida

Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté

Maria do Carmo Araújo Fernandes

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro

Eduardo Lima

Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

RESUMO

Este trabalho foi realizado em condição de campo, com o objetivo de avaliar o efeito dos restos culturais de abacaxizeiro sobre a nutrição e a incidência de fusariose no cultivar Smooth Cayenne. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos organizados em esquema fatorial, sendo três quantidades de restos culturais frescos de abacaxizeiro: 0, 30, 60 t/ha, duas formas de aplicação dos restos: superficial, e incorporado a 10 cm de profundidade, e duas formas de aplicação de biofertilizante Agrobio: com e sem aplicação de Agrobio, totalizando 48 parcelas de 9m², com 40 plantas, cada. As mudas, do tipo filhote, foram plantadas no mês de junho, em um Latossolo Vermelho Amarelo. A partir do terceiro mês do plantio, as parcelas com biofertilizante Agrobio receberam pulverizações mensais na concentração de 3%(v/v). Os abacaxizeiros foram adubados de acordo com as recomendações para a cultura. Dezenove meses após o plantio, avaliaram-se os teores foliares totais de macro e micronutrientes, o desenvolvimento e a incidência de fusariose nas plantas. Os teores foliares de macro e micronutrientes não variaram em função dos tratamentos, mas houve efeito nas relações Ca/K e K/Mg. Elevados teores de potássio proporcionaram baixas relações Ca/K e elevadas relações K/Mg. A análise de regressão das quantidades de restos indicou que o aumento na quantidade de restos culturais promoveu um aumento linear na produção de matéria seca foliar. Observou-se efeito significativo da interação entre as quantidades de restos culturais e a aplicação de biofertilizante Agrobio sobre o número de plantas sobreviventes.

PALAVRAS-CHAVE

Ananas comosus. Restos culturais. Biofertilizante. Nutrição da planta. *Fusarium moniliforme*.

INTRODUÇÃO

Embora os restos culturais sejam materiais importantes para a manutenção da fertilidade do solo, freqüentemente, eles são retirados da área de cultivo com o propósito de reduzir a incidência de doenças no cultivo subsequente e de facilitar o preparo do solo. Na cultura do abacaxizeiro, Maffia (1977) comprovou que a incorporação dos restos da cultura não promove a infecção do cultivo subsequente, devido à incapacidade do patógeno em infectar os abacaxizeiros via solo. Todavia, as recomendações agrônômicas ainda são pela sua retirada da área de plantio e posterior queima (CUNHA et al.,1994).

A manutenção desses restos na área de cultivo visando à conservação do solo e produção da cultura foi proposta por Bezerra et al. (1989) e Bezerra et al. (1995) cultivando o abacaxi Pérola em um Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico de textura franco arenosa, com declividade média de 11%, e carbono total igual a 1,04%. Estes pesquisadores constataram que a aplicação superficial ou a incorporação, a 20 cm de profundidade, de 100 t/ha de restos frescos da cultura, resultou em aumento do peso médio e do comprimento do fruto, bem como da produção, não havendo diferença significativa para a adubação com 5 g de N e 8 g de K₂O por planta. Este efeito pode ser atribuído a uma maior disponibilidade de nitrogênio na fase inicial do desenvolvimento da planta; o aumento da fração assimilável do fósforo na solução do solo por meio da redução da sorção do P, pela produção de ácidos orgânicos os quais podem complexar o fósforo na solução do solo, prevenindo a sua adsorção ou precipitação; à maior retenção de água; à menor perda de solo por erosão; aos maiores teores de matéria orgânica e ao melhor nível dos demais nutrientes (BERTON; PRATT, 1997).

Alguns efeitos são similares na maioria dos solos, pois, quando os resíduos são mantidos sobre a super-

fície ou incorporados superficialmente, diminui-se a lixiviação de nitrogênio, a perda de água, a temperatura do solo e aumenta-se a estabilidade dos agregados (RASMUSSEN, 1999).

Visando a determinar os teores de nutrientes nas diversas porções das folhas de abacaxizeiro "Pérola" Siebeneichler et al. (2002) obtiveram, na folha inteira de abacaxizeiro "Perola" em cultivo convencional, teores de 16 g kg⁻¹ N, 4 g kg⁻¹Ca, 20 g kg⁻¹ K, 2,1 g kg⁻¹ P, 2,5 g kg⁻¹Mg, 1,4 g kg⁻¹S, 29 mgkg⁻¹B, 4,9 mgkg⁻¹Cu, 14 mgkg⁻¹Zn. Todavia, quanto ao efeito dos restos culturais sobre a nutrição da planta não foi encontrado, na literatura nacional e internacional, nenhum resultado que permitisse avaliar e comparar o efeito da manutenção dos restos culturais nas áreas de cultivo.

Assim, baseado no exposto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de quantidades de restos culturais do abacaxizeiro aplicados superficialmente ou incorporados ao solo, com e sem a adição de biofertilizante Agrobio, sobre a nutrição, o desenvolvimento e a incidência de fusariose na planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Os abacaxizeiros (*Ananas comosus* L) "Smooth Cayenne" foram cultivados no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté-SP, em um Latossolo Vermelho Amarelo apresentando na camada de 0-20cm a seguinte composição química: 21,5 mmol_c/kg de Ca, 14 mmol_c/kg de Mg, 38 mmol_c/kg de H+Al, 0,0 mmol_c/kg de Al, 4,5 mg/kg de P, 119 mg/kg de K, 5,0g/kg de C_{total}, pH (H₂O) 6,1 e 80,3 % de V.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em fatorial, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quantidades de restos culturais frescos de abacaxizeiro (0, 30, 60 t/ha) incorporados a 10cm de profundidade ou adicionados superficialmente, com e sem aplicações de biofertilizante - Agrobio, produzido pela PESAGRO-RIO (FERNANDES, 2000), a 10%(v/v - volume por volume) no ato do plantio, e a 3%(v/v) mensalmente, durante o ciclo da cultura até o completo desenvolvimento do fruto (novembro 2001). Os restos culturais do abacaxizeiro "Smooth Cayenne"(planta e mudas) originados do município de Tibiriçá, região de Bauru-SP apresentaram a seguinte composição (média de 4 repetições): 456,7g/kg de C; 6,5g/kg de N; 4,8g/kg

de K; 1,1g/kg de P; 3,6g/kg de Ca; 1,7g/kg de Mg; 26,1 mg/kg de B; 5,3 mg/kg Cu; 979,8 mg/kg de Fe; 107,5mg/kg de Mn; 17,7mg/kg de Zn.

As mudas, tipo filhote, originárias de Tibiriçá, região de Bauru/SP foram previamente curadas e tratadas com Parathion metílico (Folidol E 60) 0,1% por 15 minutos, visando ao controle de cochonilhas. No ato do plantio (junho/1999), retiraram-se as folhas basais das mudas e enterrou-se um terço do seu comprimento, evitando-se deixar cair terra na roseta foliar. O espaçamento utilizado foi de 80cm x 0,30 cm, no sistema de fileiras simples.

Passados três meses do plantio, iniciaram-se as adubações em cobertura com nitrogênio e potássio conforme recomendação para o manejo comercial da cultura (DE-POLLI et al., 1988). As plantas receberam uma adubação básica indicada para uso de adubação orgânica na cultura (DE-POLLI et al., 1988) com 4,0 g/pl de N; 1,2 g/pl de K₂O, sendo parcelada da seguinte forma: 1/5 no 3º, 1/5 no 5º, 2/5 no 7º, e 1/5 no 9º mês após o plantio. Na adubação nitrogenada usaram-se duas aplicações de uréia, e as demais de sulfato de amônio, e como fonte de potássio utilizou-se sulfato de potássio. O adubo foi colocado na axila das folhas. Procederam-se a mais quatro aplicações de sulfato de potássio, duas na dose de 0,48g/pl e duas na dose de 0,24g/pl, respectivamente, no 13º, 14º, e 16º meses após o plantio, totalizando 1,88g/pl de K₂O.

A indução floral foi efetuada 12 meses após o plantio adicionando-se 2g de carbureto de cálcio na roseta foliar, seguido da aplicação do biofertilizante Agro-bio. Nos meses com precipitação inferior a 15mm, irrigou-se usando aplicações de 5mm, três vezes por semana. Além disso, a cultura recebeu capinas periódicas com enxada, sempre que necessário, mantendo-se a vegetação espontânea capinada, dentro da parcela.

Na época da colheita dos frutos, 19 meses após o plantio, as plantas foram pesadas inteiras, contou-se o número de mudas (filhotes, filhotes rebentões e rebentões) e o número de folhas, desprezando-se as folhas secas da base da planta.

Para a determinação da fitomassa e dos teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, retirou-se uma amostra foliar contendo todos os tipos de folhas, que foi pesada, lavada em água destilada e seca em estufa com circulação forçada (60 °C) até obter peso cons-

tante. No extrato obtido por digestão nítrico-perclórica (BATA-GLIA et al., 1983) foram dosados os teores totais de P por colorimetria; de Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn por espectrofotometria de absorção atômica, e de K por fotometria de emissão de chama. O teor de nitrogênio total foi determinado, utilizando o método de Bremner e Mulvaney (1982).

A incidência de fusariose, ao final do ciclo da cultura, foi avaliada a partir do número de plantas sobreviventes no experimento. Foram colhidas quatro plantas da porção central da parcela para identificação dos sintomas típicos da doença, como a necrose no caule e na bainha das folhas.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5%. O efeito das quantidades de resíduos foi avaliado utilizando o estudo de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, para os teores de macro e micronutrientes avaliados (Tabela 1). Comparando os teores de macronutrientes foliares

do abacaxizeiro obtidos nos diversos tratamentos, aos teores máximos totais considerados adequados por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997) para a cultura, constatou-se excessos nos teor médio de K foliar de 12,1 a 45,9% e deficiências de Mg foliar, que variaram de 48 a 62%. Os menores teores foliares de Mg observados podem ser atribuídos a um maior consumo de K, efeito anta-gônico devido ao aumento da concentração de K, decorrente da adubação e dos restos culturais usados, dificultando a absorção e/ou a translocação de Mg na planta. Isto pode ser comprovado pelo aumento das relações K/Mg no solo, 8:1, 9,6:1;10:1 nos tratamentos com 0, 30 e 60 t/ha de restos, respectivamente (ALMEIDA, 2002).

Os teores médios dos micronutrientes avaliados foram similares aos teores considerados normais por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), para o abacaxizeiro.

Comparando ainda com os teores obtidos por Siebeneichler et al. (2002) em abacaxi "Pérola" cultivado no Rio de Janeiro, confirmaram-se os excessos nos teores de K, no presente estudo, que foram de 27 a 49% mais elevados do que aqueles obtidos pelo referido autor.

Tabela 1 Teores médios foliares de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, e Zn, do abacaxizeiro "Smooth Cavenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0, 30, 60 t/ha), introduzidos superficialmente (s) ou incorporado (i), com (C) e sem (S) a aplicação de Agrobio (N = 48).

Tratamento	Teor de Nutrientes								
	N	P g/kg	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn mg/kg	Zn
OCs	13,9	1,4	30,3	4,7	2,4	4,8	145,0	222,2	14,9
OCi	14,1	1,3	27,4	4,8	2,6	4,8	141,2	221,8	13,9
OSs	14,2	1,3	33,4	4,0	2,5	4,5	165,0	217,6	11,9
OSi	14,2	1,3	33,6	3,8	2,5	5,3	155,0	196,8	12,1
30Cs	13,9	1,4	33,8	3,6	2,1	5,3	151,2	200,0	14,3
30Ci	13,4	1,3	32,7	3,2	2,0	5,0	158,8	196,3	15,0
30Ss	14,3	1,3	35,5	4,0	2,4	4,3	168,8	187,2	13,0
30Si	14,0	1,4	38,8	4,0	2,2	5,5	137,5	196,9	14,2
60Cs	14,1	1,3	39,4	4,0	1,9	4,5	138,8	200,7	16,5
60Ci	14,5	1,4	34,1	5,0	2,7	4,3	156,3	230,0	13,5
60Ss	15,2	1,4	38,0	4,2	2,3	5,5	153,8	209,4	14,1
60Si	14,3	1,4	35,6	4,3	2,4	5,3	148,8	215,8	15,0
F	0,65	0,20	1,22	1,63	1,77	0,42	0,37	0,26	0,81
CV%	7,09	15,31	16,28	17,56	15,46	28,34	15,34	21,11	20,31
DMS Tukey 5%	2,56	0,50	13,59	1,76	0,87	3,38	56,64	106,9	6,94

Estes teores mais elevados de K resultaram em efeito significativo de tratamento ($p < 0,01$) para as relações Ca/K e K/Mg. No desdobramento do efeito significativo dos tratamentos observou-se, para a relação Ca/K, efeito da quantidade de restos culturais ($p < 0,01$), da aplicação do biofertilizante Agrobio ($p < 0,05$) e da

interação restos culturais e biofertilizante ($p < 0,01$).

Os restos culturais adicionados ao solo promoveram redução da relação Ca/K na quantidade de 30t/ha, com incremento para a quantidade de 60 t/ha (Figura 1).

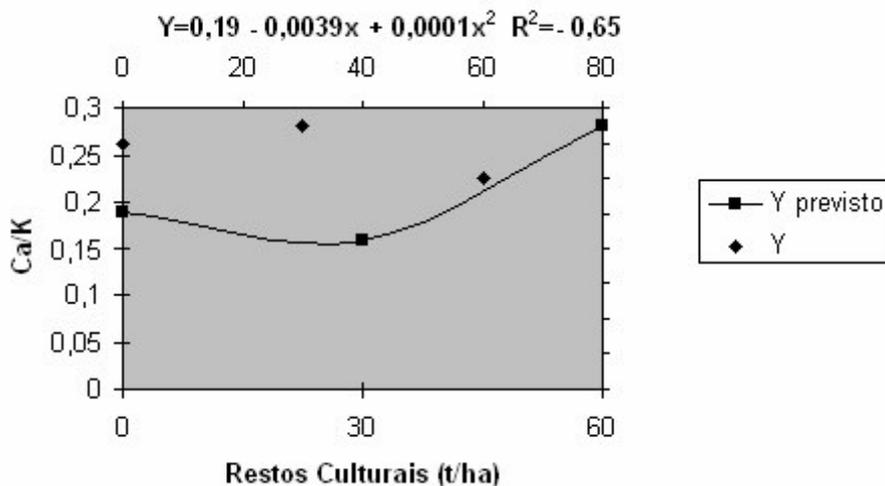


Figura 1 Relações Ca/K nas folhas do abacaxizeiro "Smooth Cayenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha).

A adição de biofertilizante Agrobio proporcionou maior relação média Ca/Mg (0,13) em comparação aos tratamentos sem o biofertilizante (0,11) (DMS Tukey 5%= 0,038).

No desdobramento da interação quantidade de restos e uso de biofertilizante Agrobio, verificou-se uma maior relação Ca/Mg no tratamento sem restos culturais mais Agrobio (Tabela 2), indicando um aumento no teor de Ca (Tabela 1) pelo uso do biofertilizante, que leva leite na sua composição, e/ou redução nos teores de potássio pela ausência dos restos culturais.

Tabela 2 Relações Ca/K nas folhas do abacaxizeiro Smooth Cayenne cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha), com e sem biofertilizante Agrobio (N=48).

Biofertilizante	Quantidade de Restos Culturais (t/ha)		
	0	30	60
Com Agrobio	1,17 a	0,11 b	0,13 b
Sem Agrobio	0,12 b	0,11 b	0,12 b
DMS Tukey 5%	0,027		

Quanto à relação K/Mg, além do efeito significativo da quantidade de restos da cultura ($p < 0,01$) houve também significância da interação quantidades de

$$Y = 12,87 + 0,083x \quad R^2 = 0,94$$

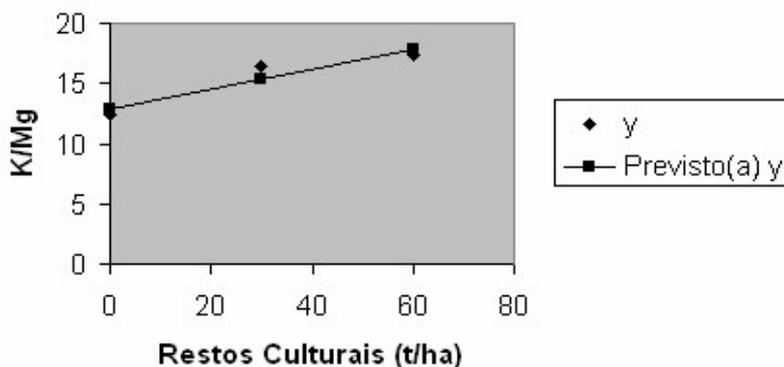


Figura 2 Relações K/Mg nas folhas do abacaxizeiro "Smooth Cayenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha).

restos culturais e forma de aplicação ($p < 0,01$). Na Figura 2, observa-se que conforme se aumentaram as quantidades de restos culturais ocorreu aumento linear da relação K/Mg foliar.

No desdobramento da interação restos culturais e forma de aplicação não houve diferença significativa entre os valores médios, mas, notou-se (Tabela 3) que os restos culturais aplicados superficialmente propor-

cionaram relações K/Mg foliares crescentes. Entretanto, eles foram incorporados ao solo, a relação K/Mg aumentou na quantidade de 30 t/ha reduzindo na quantidade de 60 t/ha. O aumento crescente dos teores de K no solo, com o incremento das quantidades de restos vegetais decorre dele ser o segundo nutriente mais abundante nos restos culturais usados (4,8g kg⁻¹), perdendo apenas para o nitrogênio e o mais abundante segundo e aquele absorvido em maior quantidade pela planta Siebeneichler et al., (2002). Estes resultados são corroborados por Camargo et al., (1995) que verificou o aumento nos teores de K no solo, usando palha de arroz. Ao serem incorporados no solo, os restos culturais se decompõem (STOTT et al., 1986) liberando os nutrientes que são absorvidos pelas plantas, ou lixiviados para as camadas mais profundas do solo.

Tabela 3 Relações K/Mg nas folhas do abacaxizeiro "Smooth Cayenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha), aplicados superficialmente e incorporados ao solo.

Forma de Aplicação	Quantidade de Restos Culturais (t/ha)		
	0	30	60
Superficial	13	16	19
Incorporado	12	17	14
DMS Tukey 5%	3,21		

As relações foliares de Ca/K e K/Mg consideradas adequadas para o abacaxizeiro, segundo recomendações de Quaggio et al., (1996), variam de 0,36 a 0,4 para Ca/K, e de 7,3 a 7,5 para K/Mg. Diante disso, observa-se na Tabela 2 e na Tabela 3, que a relação Ca/K foi inferior e a relação K/Mg foi superior aos valores sugeridos pelo autor. Estas diferenças, em rela-

ção ao proposto por Quaggio et al., (1996), se ampliaram nos tratamentos que receberam restos culturais do abacaxizeiro. Portanto, nenhum dos tratamentos exibiu a proporção considerada adequada. Estes desbalanços caracterizam um consumo excessivo de K pelas plantas, inclusive nos tratamentos testemunha, indicando uma possível redução na lixiviação do nutriente.

As relações K/Mg nos diferentes tratamentos ultrapassaram a relação considerada ideal para plantas exigentes em Mg, que segundo Malavolta et al., (1997), varia entre 7 e 10. Os sintomas de carência magnésiana podem aparecer se o quociente for da ordem de 15-20 (MALAVOLTA et al.,1997), como ocorreu no presente trabalho. Entretanto, não se verificou sintoma foliar de carência de magnésio.

Os resultados do presente trabalho indicam, que com a utilização dos restos culturais a adubação mineral complementar com potássio e magnésio deve ser cuidadosamente avaliada, visando a manter uma relação equilibrada desses nutrientes na planta.

Analisando a produção de matéria seca foliar constatou-se efeito significativo da aplicação das quantidades de restos culturais (p<0,01) e da aplicação de Agrobio (p<0,05). Também houve efeito significativo das quantidades de restos culturais (p< 0,01) para o número de folhas na planta.

Pela equação de regressão, Figura 3, nota-se que os teores de matéria seca foliar (MSF) aumentaram linearmente com as quantidades de restos culturais adicionados ao solo. Os maiores teores de K absorvidos, conforme verificado acima, não causou efeito de-pressivo sobre a MSF. Quanto à aplicação de biofertilizante Agrobio não se observou efeito significativo, visto que a diferença foi de 31,6 g de matéria seca entre os tratamentos(DMS Tukey 5% = 58,03).

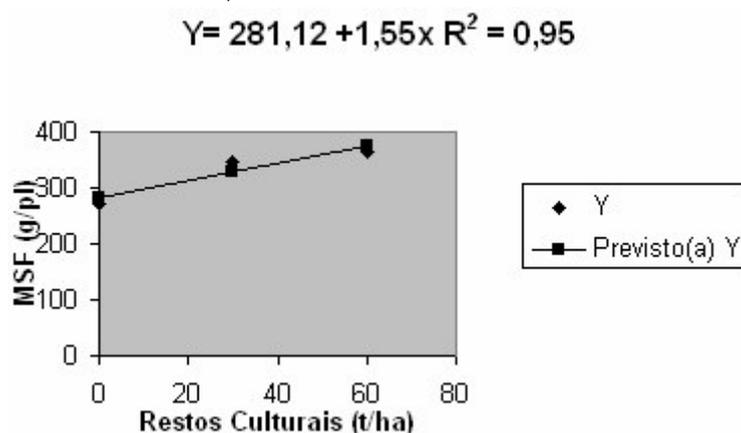


Figura 3 Matéria seca média das folhas do abacaxizeiro "Smooth Cayenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha).

Em todos os tratamentos, os abacaxizeiros apresentaram produção de matéria seca foliar superior à obtida por Carvalho et al., (1989), que variou entre 191 e 221g/ planta, na época da colheita do fruto, enquanto a percentagem de matéria seca foliar foi similar (17,03 a 17,82 %) à obtida pelo referido autor.

O número de mudas variou de 2,9 a 4,0 mudas por planta, incluindo gemas de filhotes e rebentões, mas não houve diferença significativa entre os tratamentos. Estes valores são superiores aos relatados por Carvalho et al., (1989), que obteve uma média de 1,5

mudas por planta de "Smooth Cayenne". O maior número médio de mudas, obtido nesse trabalho, pode ter sido efeito do estresse provocado pelas baixas temperaturas ocorridas nos meses de maio, junho, julho e agosto, o que pode ter promovido um prolongado período de quebra de dominância da gema apical, favorecendo a brotação das gemas laterais.

A quantidade de restos culturais resultou em efeito significativo sobre o número de folhas por planta (Figura 4). Observou-se um aumento do número de folhas ao ser usada a quantidade de 30 t/ha de restos

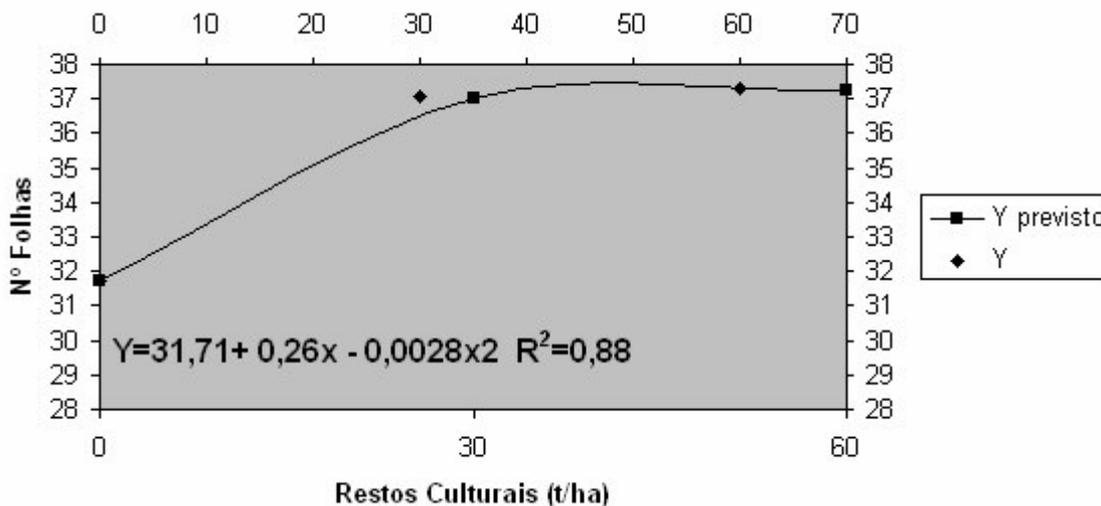


Figura 4 Número de folhas abacaxizeiro "Smooth Cayenne" cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30 e 60 t/ha).

culturais, seguido de tendência de estabilização para a quantidade de 60t/ha. Os testemunhas produziram o menor número médio de folhas independente do uso de Agrobio e o número de folhas obtido nos tratamentos com os restos culturais foi superior aos obtidos por Kist et al., (1991), usando adubação convencional e uma densidade de plantio inferior (38.460

plantas/ ha) a usada no presente trabalho (41.666 plantas/ha).

Quanto ao percentual de plantas com fruto no momento da colheita, apesar de não haver efeito significativo de tratamentos, notou-se uma tendência de superioridade nos tratamentos com 30 t/ha de restos culturais (Figura 5).

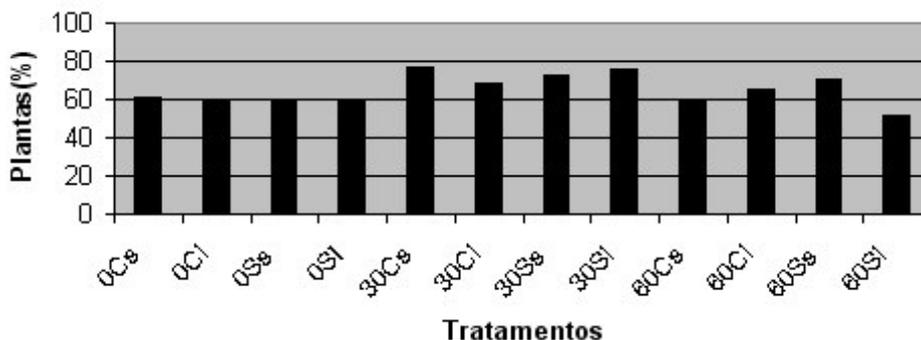


Figura 5 Percentual de plantas do abacaxi "Smooth Cayenne" com frutos, no momento da colheita, cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais (0,30,60 t/ha) aplicados superficialmente (s) ou incorporados (i) ao solo, com (C) e sem (S) Agrobio.

O número final de plantas nas parcelas, sem sintomas externos de fusariose (plantas tortas, murchas e de crescimento reduzido) variou significativamente entre os tratamentos ($p < 0,05$). Desdobrando o efeito dos tratamentos, obteve-se efeito significativo da

interação entre as quantidades de restos culturais e a aplicação de biofertilizante Agrobio ($p < 0,05$). Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação de restos culturais na presença do biofertilizante Agrobio ($p < 0,01$) (DMS = 7,31) (Figura 6).

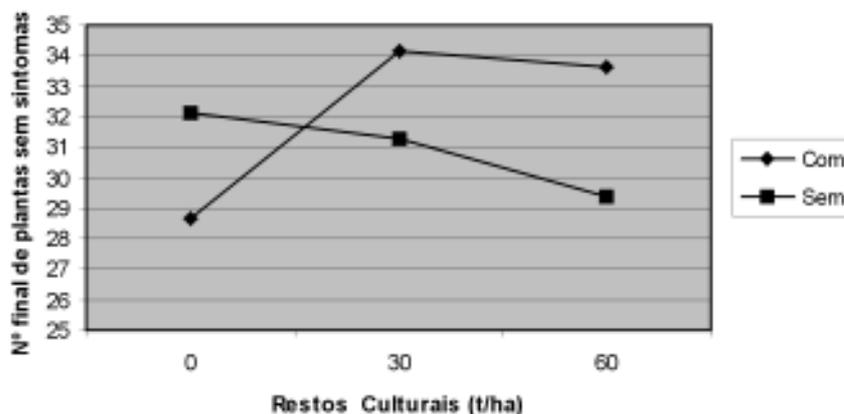


Figura 6 Número de plantas de abacaxi "Smooth Cayenne" no final do experimento sem sintomas externos de fusariose, em função da quantidade de restos culturais (0, 30, 60t/ha), e da aplicação (com) ou não (sem) de biofertilizante Agrobio.

Entretanto, o teste de Tukey não apontou diferenças significativas entre as médias. Mesmo assim nota-se (Figura 6) que nos tratamentos com adição dos restos culturais associados a aplicações de biofertilizante Agrobio o número final de plantas sem os sintomas externos de fusariose foi maior.

O sintoma de fusariose observado no interior do caule apresentou-se como um halo necrótico de 3-4 mm na parte periférica, sem avanços pronunciados em direção a sua porção central. Não foi observada necrose na parte aclorofilada das folhas, conforme verificado em algumas mudas no momento do plantio.

O número médio de plantas, com o referido sintoma,

não variou de forma significativa entre os tratamentos. Todavia, o percentual de plantas oscilou, entre os tratamentos, de 37,5 a 62,5%. Este resultado está de acordo com Couto et al. (1984) que, ao comparar diversos métodos de cura das mudas de abacaxizeiro, antes do plantio, verificaram 60% de contaminação no tratamento testemunha.

Apesar de não se verificar efeito dos tratamentos, observa-se, na Figura 7, que aqueles com 30 t/ha de restos culturais, independente da aplicação do biofertilizante Agrobio, e aqueles com 60 t/ha de restos culturais que receberam biofertilizante Agrobio, apresentaram um menor percentual de plantas com o sintoma.

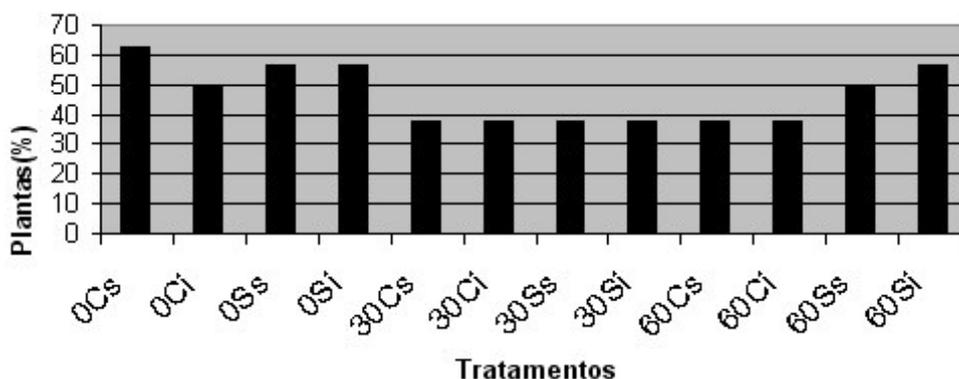


Figura 7 Percentual de abacaxizeiros "Smooth Cayenne" com sintoma de fusariose no caule, no momento da colheita, cultivado sob diferentes quantidades de restos culturais final do experimento sem sintomas externos de fusariose, em função da quantidade de restos culturais (0, 30, 60t/ha), e da aplicação (com) ou não (sem) de biofertilizante Agrobio.

A adição de Agrobio proporcionou maior número de plantas nas parcelas com restos culturais. Este resultado minimiza o receio de que os restos da cultura, deixados na área de cultivo, são a principal causa da infecção da cultura subsequente, e corroboram as constatações de Maffia (1977). Este autor verificou que a adição de restos culturais de abacaxizeiro, ao solo, não causou aumento na população de *F. moniliforme* var. *subglutians* e que após 120 dias da adição dos restos culturais a sobrevivência do propágulo do patógeno, no solo em condições naturais, foi reduzida em comparação com a sobrevivência em solo estéril, sugerindo a ação de antagonistas.

Após 10 meses da adição dos restos culturais de abacaxizeiro, Maffia (1977) não verificou a presença do patógeno nos fragmentos de folhas enterrados. Este autor considera que a ação de enterrar os restos culturais pode eliminar a fonte de inóculo, no caso de culturas constituídas por mudas saudáveis.

Desta forma, a redução do percentual de incidência da doença nos tratamentos que receberam os restos pode ser atribuída ao favorecimento do desenvolvimento de organismos antagonistas pela aplicação de matéria orgânica, e também pelo uso de biofertilizante Agrobio. Isto leva a crer que, usando mudas livres da doença, a incorporação dos restos culturais ao solo não causa infecção e, quando associada ao uso de biofertilizante pode diminuir, ainda mais, a possibilidade de infecção (GADELHA; CELESTINO, 1992).

CONCLUSÃO

A adição dos restos culturais do abacaxizeiro incorporados ou aplicados superficialmente, com ou sem o uso de biofertilizante Agrobio, associados à adubação com fertilizantes não aumentou os teores foliares de N, P, K, Ca, Cu, Fe, Mn, e Zn, mas elevou a produção de matéria seca das plantas e o número de folhas. Provocou também, aumentos na relação K/Mg e reduções na relação Ca/K. A aplicação de biofertilizante Agrobio, nos tratamentos com restos culturais, proporcionou maior número de plantas vivas, no final do ciclo da cultura e a manutenção dos restos culturais não aumentou a incidência de fusariose na cultura.

ABSTRACT

The objective of this field study was to evaluate the effect of pineapple (*Ananas comosus*) crop residues use on the nutrition, the development and the incidence of fusariosis in the cultivation of Smooth Cayenne. The experimental design was factorial arranged in randomized blocks with four replications. There were three amounts of fresh pineapple crop residues (0, 30 and 60 t/ha), two ways of applying the residues (on the surface, and 10 cm in depth), and two ways concerning biofertilizer fumigation: with and without fumigation of Agrobio biofertilizer, totalling 48.9m² plots with 40 plants each. The slips were planted in June, in a reddish yellow latosol. After the third month of cultivation, the plots with Agrobio were monthly fumigated at 3% (v/v) concentration. The plants were fertilized as recommended for the crop. Nineteen months after planting, the total leaf content of macro and micronutrients, the dry leaf matter content, the number of slips, the number of leaves, and the incidence of fusariosis (*Fusarium moniliforme*) in the plants were evaluated. The leaf content of macro and micronutrients did not change with treatments, but there was an effect on the Ca/K and K/Mg ratios. High potassium content caused low Ca/K ratios, and high K/Mg ratios. The analysis of residue amount decrease showed that the increase in the amount of crop residues caused a linear increase in the production of dry leaf matter. The interaction between crop residue amounts and the fumigation of Agrobio biofertilizer showed a significant effect on the number of surviving plants.

KEY-WORDS

Ananas comosus. Crop residues. Biofertilizer. Plant nutrition. *Fusarium moniliforme*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. *Manejo dos restos culturais do abacaxizeiro (Ananas Comosus (L) Merrill) "Smooth Cayenne" e os seus efeitos na fertilidade do solo e na nutrição da planta*. 2002. 115 f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

BATAGLIA, O. C. et al. *Métodos de análise química de plantas*. Campinas. Instituto Agrônomo, Boletim 78, 1983.

BERTON, R. S.; PRATT, P. F. Evolution of phosphorus requirement by the sorption isotherm technique in soils amended with organic materials. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.21, p.199-206, 1997.

BEZERRA, J. E. F. et al. Manejo dos restos culturais do abacaxizeiro e sua influência na produção, qualidade dos frutos e na erosão do solo II. Dados do terceiro e quarto ciclos de produção. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.17, p.101-110, 1995.

BEZERRA, J. E. F. et al. Manejo dos restos culturais do abacaxizeiro e sua influência na produção, qualidade dos frutos e na erosão do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza, CE, *Anais...* Fortaleza –CE: SBF, 1989, p. 18-25.

BREMNER, J. M.; MULVANEY, C. S. Nitrogen total. In PAGE, A. L. (ed). *Methods of soil analysis*. Part 2, 2. ed., Madison: Soil Science Society of America, p.595-624, 1982.

CAMARGO, F. A. O. et al. Acúmulo de nutrientes pelo arroz influenciado pela incorporação de palha em Gleissolo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 19, p. 243-247, 1995.

CARVALHO, V. D. et al. Influência do estágio de desenvolvimento da planta na composição em carboidratos dos caule e folhas do abacaxizeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 24, p. 247-252, 1989.

COUTO, F. A. A.; RAMOS, V. H. V.; TANAKA, M. A. S. Comparação entre métodos para identificar mudas de abacaxizeiros portadoras de fusariose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7. Florianópolis, 1983, *Anais*. Florianópolis, SBF/EMPASC, p. 86-93, 1984.

CUNHA, G. A. P. da. et al. Abacaxi para exportação: aspectos técnicos de produção. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria do Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. EMBRAPA. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 11).

DE-POLLI, E.; ALMEIDA, D. L. de et al. *Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro*. Itaguaí: UFRRJ, 1988. 179 p.

FERNANDES, M. C. de A. O biofertilizante agrobio. *A lavoura*, Rio de Janeiro, v. 103, p. 46-47, 2000.

GADELHA, R. S. de S.; CELESTINO, R. C. A. *Controle da fusariose do abacaxi através da utilização de produtos orgânicos*. Macaé: PESAGRO-RIO. 1992. 3 p. (Comunicado Técnico n. 217).

KIST, H. et al. Influência de densidades de plantio do abacaxi cv. Smooth Cayenne. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 26, p. 325-330, 1991.

MAFFIA, L. A. *Sobrevivência de Fusarium momiliforme Sheld. var. subglutinans wr. e g no solo em restos culturais e sua erradicação de mudas de abacaxi (Ananas comosus, (L) Merrill) através de tratamento térmico*. 1977. 89 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa –MG, 1977.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed., Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997, 319 p.

QUAGGIO, J. A.; RAIJ, B. V.; PIZA JUNIOR, C. de; Frutíferas. In: RAIJ, B. V. et al. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996, p.121-225.

RASMUSSEN, K. J. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review. *Soil & Tillage Research*, Madison, v. 53, p. 3-14, 1999.

SIEBENEICHLER, S. C. et al. Composição mineral da folha em abacaxizeiro: efeito da parte da folha analisada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 194-198, 2002.

STOTT, D. E. et al. Low temperature and low water potential effects on microbial decomposition of wheat residue. *Soil Biology & Biochemistry*, v.18, p.577-582, 1986

Alecsandra de Almeida

Profa. Assistente Doutora da Disciplina de Fruticultura do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté - UNITAU.
R. Antônio Marcondes Vieira, 421
CEP: 12070-310 - Taubaté - SP
e-mail: lecialmeida@ig.com.br

Maria do Carmo Araújo Fernandes

Pesquisadora Doutora da PESAGRO/RJ.
e-mail: carmofernandes@uol.com.br

Eduardo Lima

Prof. Adjunto Dr. da Disciplina de Fertilidade do Solo da UFRRJ.
e-mail: edulima@ufrj.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 17/09/2003

Aceito para publicação em: 26/03/2004