



Avaliação morfoagronômica na ontogenia da bananeira cultivar 'prata gorutuba' submetida ao uso de lixiviado de Raquis como fonte de Nitrogênio⁽¹⁾

Danilo Silva dos Santos ⁽²⁾; Janderson do Carmo Lima ⁽²⁾; Uasley Caldas de Oliveira ⁽²⁾; Anacleto Ranulfo dos Santos ⁽³⁾; Zilton José Maciel Cordeiro ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho desenvolvido na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA. ⁽²⁾ Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, BA. ⁽³⁾ Professor Titular Centro Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. ⁽⁴⁾ Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA.

RESUMO:

A bananicultura latino-americana de exportação se baseia na produção de cultivares do tipo Cavendish, ao contrário do segmento adotado no Brasil, que predominantemente se baseia em bananas do tipo Prata. A 'Prata Gorutuba' é um clone selecionado de uma mutação espontânea da banana Prata Anã, cultivada no Norte de Minas Gerais, com evidências empíricas de resistência ao mal-do-panamá. A demanda de nutrientes exportada pela planta depende da sua taxa de crescimento e da sua eficiência em converter em biomassa os nutrientes absorvidos. O homeopático em forma de calda pura sem adição de qualquer substância é adquirido a partir da exsudação do material líquido encontrado no engajo da bananeira quando estes são desintegrados e colocados em repouso. O valor nutricional oferecido e o baixo custo de produção deste exsudato aumentam ainda mais a importância do seu uso. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial nutricional do Lixiviado de Engajo no que diz respeito à disponibilização de nitrogênio. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Após o transplante, as mudas foram submetidas em solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon por 30 dias, em delineamento experimental inteiramente casualizado sendo os tratamentos: T1 (testemunha absoluta) onde é adicionado apenas água; T2 (testemunha relativa) que receberá apenas a solução nutritiva completa sem uso do lixiviado; T3 uso de lixiviado e solução nutritiva completa com ausência de Nitrogênio; T4 lixiviado sem solução nutritiva, e em cinco repetições. As variáveis analisadas foram altura da planta, diâmetro do pseudocaule, número de folhas, emissão foliar e área foliar. Verificou-se que a composição química do Lixiviado de Engajo prejudicou o desenvolvimento da bananeira quando usado de forma concentrada e que este não supre as necessidades de nitrogênio da cultivar 'Prata Gorutuba'.

Termos de indexação: Musa sp., Adubação nitrogenada, Nutrição mineral.

INTRODUÇÃO

A bananicultura latino-americana de exportação se baseia na produção de cultivares do tipo Cavendish, ao contrário do segmento adotado no Brasil, que predominantemente se baseia em bananas do tipo Prata (Silva et al., 2000). As cultivares do tipo Prata são responsáveis por aproximadamente 60% da área cultivada com bananeira no Brasil. A banana 'Prata Anã' apresenta rusticidade, vigor e boa capacidade de competição com plantas daninhas, além de tolerar a "broca da bananeira" e nematóides. A 'Prata Gorutuba' é um clone selecionado de uma mutação espontânea da banana Prata Anã, cultivada no Norte de Minas Gerais, com evidências empíricas de resistência ao mal-do-panamá. Segundo Lopez & Espinosa (1995), a alta eficiência das bananeiras em produzir grandes quantidades de fitomassa em pequeno espaço de tempo demandam altas taxas de nutrientes. Com isso, assegurar a nutrição do bananal se configura como fator de extrema importância para a cadeia produtiva. A grande quantidade de fertilizantes demandada deve-se não só à elevada quantidade de nutrientes absorvidos e exportados pelos frutos, como também ao fato de os solos da maioria das regiões produtoras serem geralmente de baixa fertilidade (Borges & Oliveira, 2000). A bananeira é uma planta sensível ao desequilíbrio nutricional. Para tanto, é necessário manter o equilíbrio dos nutrientes no solo, evitando assim que ocorra consumo excessivo de um elemento gerando deficiência de outro (Gutierrez, 1983). A demanda de nutrientes pela planta depende da sua taxa de crescimento e da sua eficiência em converter em biomassa os nutrientes absorvidos. Neste ensejo, o nitrogênio, depois do potássio, se apresenta como o elemento mais exigido pela bananeira (SILVA, 1994). É muito importante para o crescimento vegetativo da planta, principalmente nos três primeiros meses, quando o meristema está em desenvolvimento (MARTIN-PRÉVEL, 1962; 1964; WARNER & FOX, 1977) sendo desta forma responsável pelo aumento considerável de matéria seca total (LAHAV & TURNER, 1983). Brasil et



al.(2000), estudando adubação nitrogenada e potássica em bananeira, observaram que até os 240 dias de plantio, apenas o N influenciou a circunferência do pseudocaule e altura da planta. Contudo, fica exposto a necessidade de se manter um equilíbrio dos nutrientes no complexo solo/planta. Entretanto, os elevados custos dos adubos minerais e os efeitos benéficos proporcionados pela matéria orgânica têm dado espaço ao uso de adubos de origem orgânica (Asano, 1984; Rodrigues, 1990).

O lixiviado de raquis é um preparado homeopático em forma de calda pura sem adição de qualquer substância. É adquirido a partir da exsudação do material líquido encontrado no engajo da bananeira quando estes são desintegrados e colocados em repouso. O valor nutricional oferecido e o baixo custo de produção deste exsudato aumentam ainda mais a importância do seu uso.

Com isso foi desenvolvido um trabalho com o objetivo de avaliar o potencial nutricional do Lixiviado de Engajo no que diz respeito à disponibilização de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. As mudas de bananeira oriundas da micropropagação foram transplantadas após 60 dias para vasilhames plásticos de seis litros, contendo como substrato areia lavada e vermiculita expandida na proporção 1:1. Após o transplantio, as mudas foram conduzidas com solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon durante um mês. O ambiente controlado proporcionado pela casa de vegetação manteve um microclima de umidade relativa em torno de 70% e temperatura do ar em torno 25°C. Após sessenta dias do transplantio (DAT), as plantas receberam os tratamentos distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado sendo: T1 (testemunha absoluta) onde é adicionado apenas água; T2 (testemunha relativa) que receberá apenas a solução nutritiva completa sem uso do lixiviado; T3 uso de lixiviado e solução nutritiva completa com ausência de Nitrogênio; T4 lixiviado sem solução nutritiva e cinco repetições. O Lixiviado é um material líquido de cor vinho escuro resultante da exsudação ou lixiviação do engajo da bananeira que é triturado em desintegrador mecânico e alocado posteriormente em tanques de PVC de 250 litros sem adição de água ou qualquer outro produto. O material goteja após fermentação direta para galões coletores localizados nas terminações dos tanques num período de trinta dias. O engajo da

bananeira (suporte que sustenta as pencas de banana) é obtido no campo experimental da Embrapa no momento do despencamento dos frutos. Duas amostras do produto foram encaminhadas ao laboratório de química do solo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, a fim de determinar o potencial hidroginiônico (pH), a concentração de Nitrogênio, Potássio e Sódio e a estabilidade da concentração de N (Tabela 1). As amostras A e B foram avaliadas em períodos distintos, respectivamente 6 e 7 meses após coleta. Não houve variações nos valores de pH, Na e K durante o período de análises, diferente do que ocorreu para os valores de N, que sofreu redução na composição química do Lixiviado podendo está ligado à atividade microbiana no composto. As características avaliadas: altura de plantas (ALT) sendo medida com fita métrica da base à interseção das folhas, em centímetros; diâmetro de pseudocaule (DIA), medindo-se com paquímetro universal a 10 cm do colo da planta, em milímetros; emissão foliar (EF), somado a partir da aplicação dos tratamentos e durante a condução do experimento a quantidade de folhas emitidas pelas plantas no período; número de folhas vivas (NFV), considerando folha viva aquela que apresentar 50% do seu limbo foliar verde ou em produção fotossintética e (AF) em cm², onde será medido o comprimento e largura da terceira folha e multiplicado pelo fator de forma 0,75, assim como foi realizado em Moreira (1987) foram medidas aos 60 DAT. De acordo com , os teores de sódio no composto são altos.

Tabela 1 - Análise química das duas amostras de Lixiviado de Raquis realizado no laboratório de química do solo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Elementos	A (g.L ⁻¹)	B (g.L ⁻¹)
K	9,46	9,46
Na	0,13	0,14
N	0,73	0,55
pH	8,7	8,6

g.L⁻¹ = gramas do nutriente por litro do lixiviado. Avaliação realizada por leitura direta com amostras duplicatas seguindo metodologia para análise de material vegetal. Nitrogênio obtido pelo método de Kjeldahl.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (p<0,01), teste f e posteriormente, os dados significativos foram submetidos ao teste de Tukey utilizando o programa estatístico Sisvar® 5.3 (FERREIRA, 2008).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho avaliou o efeito nutricional proporcionado pelo uso do lixiviado de engaço e sua capacidade em disponibilizar nitrogênio para o complexo solo e planta. O crescimento da parte aérea das plantas foi avaliado utilizando as características: altura da planta (ALT), diâmetro (DIA), área foliar (AF), emissão foliar (EF) e número de folhas vivas (NFV). De modo geral, as médias dos valores encontrados para as características avaliadas, apresentaram diferenças significativas a 0,01 de significância. Na tabela 1 pode-se notar que ALT foi superada pelo tratamento com solução completa e lixiviado em relação aos demais tratamentos apresentando um valor médio de 23,08 cm. Este resultado já era esperado, uma vez que o tratamento em questão está em pleno equilíbrio nutricional. De tal forma, pode-se notar que apesar dos demais tratamentos apresentarem médias que não deferiram significativamente, a ausência de nutrientes fundamentais nessa fase provocou uma redução no comprimento da planta de aproximadamente 63,89%. Em relação ao DIA ainda na tabela 1, fica comprovado a ineficiência do Lixiviado de Engaço em disponibilizar nutrientes essenciais para o vegetal nesta fase de desenvolvimento quando confrontando com o tratamento que só foi inserido o lixiviado e os demais tratamentos exceto pelo tratamento somente com água, os valores médios apresentados diferem entre si.

Tratamentos	ALT (cm)	DIA (mm)	NFV (un)
T2	23,08 a	2,38 a	8,80 a
T3	16,60 b	2,34 a	8,60 a
T1	13,74 b	2,12 ab	8,40 a
T4	13,90 b	1,78 b	4,00 b
CV (%)	13,25	9,31	11,94

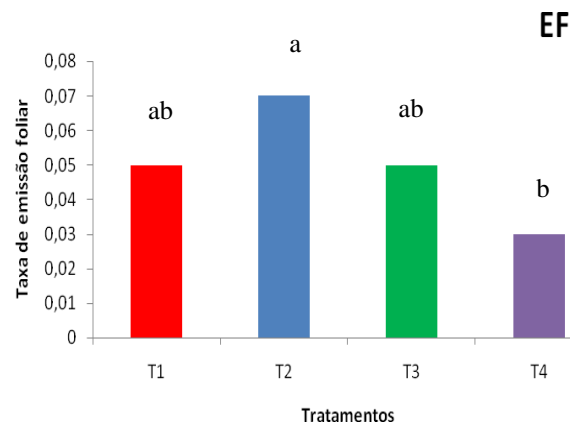
Tabela 1 – Altura, Diâmetro e Número de Folhas vivas de ‘Prata Gorotuba’ aos 60 DAT submetida ao uso de Lixiviado de Engaço.

Médias na vertical seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,01 de significância. CV% = Coeficiente de variação.

Deste modo, Como a assimilação do potássio está relacionada com a do Nitrogênio (Moreira, 1987) e este por sua vez é o macronutriente extraído em maiores quantidades pela planta e fundamental no transporte da seiva elaborada, na retenção de água e nas trocas metabólicas (Brasil et al., 2000), a ausência comprovada de N em plantas tratadas somente com água e somente com o

lixiviado podem estar prejudicando a absorção e assimilação de K. McGilvray e Barnett (1981) apud Carneiro (1995) mediram, no viveiro em diversas espécies florestais, a altura das mudas, diâmetro do colo, peso das raízes, peso da parte aérea e correlacionaram esses parâmetros com o desempenho no campo. Dessas características, a altura foi a que mais fortemente se correlacionou com o desempenho. Contudo, P. Carneiro (1995), citando Schmidt-Vogt (1970), confirmou que existe estreita correlação entre o diâmetro de colo com o desempenho e vigor das plantas. Para NFV, a queda brusca na produção e manutenção de folhas vivas nas plantas tratadas somente com o lixiviado, chama atenção. Como este tratamento foi conduzido com uma maior dose do lixiviado, é possível que o índice salino e/ou a alcalinidade do produto esteja prejudicando de alguma forma o desenvolvimento inicial da bananeira, de tal forma a proporcionar uma redução média de aproximadamente 50% no número de folhas em plena capacidade fotossintética. Na figura 1 fica evidente que a ausência de Nitrogênio (para plantas tratadas com o lixiviado e solução completa sem N) não alterou significativamente a emissão de novas folhas igualando-se estatisticamente as plantas submetidas a solução completa + lixiviado. No entanto, a semelhança significativa com os demais tratamentos comprovam um retardo para esta característica. Com a redução de EF e posteriormente declínio no número de folhas vivas, torna-se possível que a taxa fotossintética e a produção de fotoassimilados fiquem prejudicados.

Figura 1 – Emissão foliar de ‘Prata Gorotuba’ aos 60 DAT, submetida ao uso de Lixiviado de Engaço.



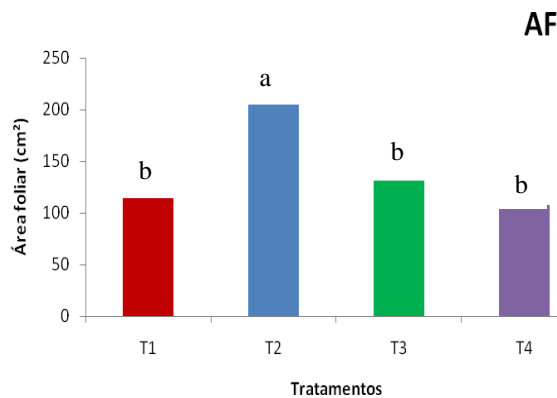
Colunas seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 0,01 de significância.

O processo fotossintético é o primário para o acúmulo de biomassa. O aumento no ganho de



biomassa fica estritamente dependente deste processo, que por sua vez está intimamente ligado ao número de folhas vivas fotossintetizantes ativas na planta. Contudo, a área foliar se apresenta como característica fundamental da capacidade da planta converter energia luminosa em produto vegetal. Para esta variável, o tratamento solução completa + lixiviado superou os demais tratamentos, obtendo 204,72 cm² sendo este valor quando comparado com a média obtida por 4, aproximadamente 53% superior (Figura 2). Contudo é notável a carência de Nitrogênio e limitação nos demais elementos do Lixiviado de Engaço. Tais comparações comprovam que o composto não complementa a necessidade nutricional deste elemento para a planta. No tratamento solução completa sem N + lixiviado, a omissão de N proporciona a limitação da absorção dos demais nutrientes, limitando o desenvolvimento da bananeira.

Figura 2 - Área foliar de 'Prata Gorotuba' aos 60 DAT, submetida ao uso de Lixiviado de Engaço.



Colunas seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 0,01 de significância.

CONCLUSÕES

- O Lixiviado de Engaço limitou o desenvolvimento da bananeira quando usado de forma concentrada.
- O Lixiviado de Engaço não supre as necessidades de Nitrogênio da cultivar 'Prata Gorotuba'.

AGRADECIMENTOS

EMBRAPA - Mandioca e Fruticultura e ao Grupo de pesquisa Manejo de nutrientes no solo e em plantas cultivadas.

REFERÊNCIAS

a. Periódicos:

ASANO, J. Effect of organic manures on quality of vegetables. *Japan Agricultural Research Quarterly*, Ibaraki, v.18, n.1, p.31-36, 1984.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z. (Org.). *Banana produção: aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa, 2000. p. 47-59. (Frutas do Brasil, 1).

BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A. J. E. A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.12, p.2407-2414, 2000.

GUTIERREZ, C. A. L. Diagnóstico del estado nutricional de plantaciones bananeras. *Asbana*: 6(19):13-18, 1983.

MARTIN-PRÉVEL, P. Les éléments minéraux dans le bananier et dans son régime. *Fruits*, Paris, v.17, n.3, p.123-128, 1962.

MARTIN-PRÉVEL, P. Os elementos minerais da bananeira e seus frutos. *Fertilité*, Paris, v.22, p.3-14, 1964.

RODRIGUES, E.T. **Efeitos das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (*Lactuca sativa* L.)**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 60f. Dissertação de Mestrado.

SILVA, S. de O. e; ROCHA, S.A.; ALVES, E.J.; CREDICO, M.DI.; PASSOS, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.22, p.61-169, 2000.

WARNER, R.M.; FOX, R.L. Nitrogen and potassium nutrition of the Giant Cavendish banana in Hawaii. *Journal American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.102, p.739-743, 1977.

b. Livro:

CARNEIRO, J. G. de A.; *Produção e qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UNEF, 1995. 451p.

LAHAV, E.; TURNER, D. *Banana Nutrition*. Bern, Switzerland: International Potash Institute, 1983. 62p. (IPI-Bulletin 7).

LÓPEZ, M.A.; ESPINOSA, M.J. *Manual de nutrition y fertilización del banano*. Quito: Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1995. 82p.

MOREIRA, R. S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.

SILVA, J. T. A. *Adubação e nutrição da bananeira para o Norte de Minas*. Belo Horizonte-MG: EPAMIG, 1994. 24p. (Boletim Técnico, 46).

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015