

Ocorrência e colonização por fungos micorrízicos-arbusculares nativos em plantio de pupunheira cultivada sob fertilização orgânica e mineral.

João T. Nascimento⁽¹⁾; Ademar P. de Oliveira⁽²⁾; Elizabeth Y. Chu⁽³⁾; Ivandro de F. da Silva⁽²⁾; Adailson P. de Souza⁽²⁾; Adriana U. Alves⁽²⁾

¹Escola Agrotécnica Federal de Castanhal, BR 316-km 63, 68.740-970 Castanhal-PA; ²CCA-UFPB, C. Postal 2, 58.397-000 Areia-PB; ³Embrapa Amazônia Oriental, C. Postal 48, 66.095-100 Belém-PA. E-mail: jnascimenton@bol.com.br

RESUMO

Em um plantio de pupunheira com dois anos de idade, avaliou-se a ocorrência e colonização de raízes por fungos micorrízicos-arbusculares nativos, cultivada sob adubação orgânica e mineral em solo Neossolo Regolítico de textura areia-franca, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos (testemunha absoluta, esterco bovino, NPK, e esterco bovino+NPK) em quatro repetições, com parcelas de 20 plantas espaçadas 2,0 m x 1,0 m. Para esse estudo, foi coletado solo rizosférico e raízes finas de pupunheira, por ocasião da colheita do palmito em maio de 2002. No solo rizosférico, constatou-se a ocorrência de fungos micorrízicos-arbusculares dos gêneros *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora*, com presença e predominância de esporos por 50 g de solo apenas para o primeiro gênero em todos os tratamentos estudados, com destaque para o esterco bovino quando proporcionou superioridade significativa, tanto para o número de esporos (400,7) como também para a porcentagem de raízes colonizadas (67%).

Palavras-chave: *Bactris gasipaes*, fertilização orgânica, fertilização mineral, fungos micorrízicos

ABSTRACT: Occurrence and colonization for vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi native in peach palm planting cultivated under organic and mineral fertilization.

In a peach palm planting with two years of age, it was evaluated the occurrence and colonization of roots by vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi native, cultivated under organic and mineral fertilization in soil Neosol Regolítico of loamy-sandy texture, in the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brazil. The used experimental design was randomized blocks with four treatments (testifies absolute, cattle manure, NPK, and cattle manure + NPK) in four repetitions, with plots of 20 spaced plants 2,0 m x 1,0 m. For that study, it was collected soil and fine roots of peach palm, for occasion of the crop of the palm heart in May of 2002. In the soil, the occurrence of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi of the goods was verified *Acaulospora*, *Glomus* and *Gigaspora*, with presence and predominance of spores for 50 g of soil just for the first gender in all of the studied treatments, with prominence for the cattle manure when it provided significant superiority, so much for the number of spores (400,7) as well as for the percentage of colonized roots (67%).

Keywords: *Bactris gasipaes*, cattle manure, fertilization chemical, mycorrhizal fungi

INTRODUÇÃO

A pupunheira é palmeira perene nativa da região Amazônica, cultivada para a obtenção de frutos e palmito. As características como o crescimento acelerado, perfilhamento abundante, rusticidade, alta sobrevivência no campo e qualidade de palmito, são fatores que vem influenciando o aumento da pesquisa com essa palmeira em todas as regiões do Brasil (Bovi, 1998). No Nordeste do Brasil, o cultivo da pupunheira sem espinho para produção de palmito vem despertando o interesse dos agricultores, por esta cultura apresentar excelente alternativa para a agroindústria, em outras regiões.

A disponibilidade equilibrada e contínua de nutrientes é condição primordial para produção econômica sustentável de palmito em pupunheira. Sabendo-se que a maioria dos solos tropicais são ácidos e de baixa fertilidade, há necessidade da reposição desses nutrientes absorvidos através de adubações (Bovi, 1998). Pelas implicações do uso de fertilizantes minerais para o solo, o alto custo de aquisição e a preocupação mundial com a preservação de ecossistemas nativos, buscam-se hoje alternativas que viabilizem a alta produtividade das culturas com a conservação dos ecossistemas. Em solos tropicais, uma das alternativas às limitações da produção agrícola, sem dúvida, é o uso de tecnologias baseadas em processos biológicos (Sieverding, 1991).

A eficiência nutricional da pupunheira depende de uma série de fatores, não somente os relacionados a transporte e utilização dos nutrientes (Bovi *et al.*, 1999), mas também do seu sistema radicular que apresenta 75% do seu volume nos primeiros 20 cm de profundidade no raio de projeção da copa, composto principalmente por raízes grossas e sem pêlos radiculares (Ferreira *et al.*, 1995). Assim, infere-se afirmar que sua nutrição, também é dependente do desenvolvimento radicular (Bovi *et al.*, 1999), e este por sua vez, das características físicas do solo, levando-se a considerar que, o uso de adubação orgânica é de fundamental importância para melhoria dessas características, além de aprimorar a qualidade química e biológica do solo (Primavesi, 1990).

A associação mutualística entre raízes e fungos micorrízicos arbusculares tem sido benéfica na formação de mudas, e também no estabelecimento em campo de várias culturas (Siqueira, 1994). Em solos ácidos e pobres, como são os de origem e cultivo da pupunheira (Mora-Urpi, 1984), a associação com fungos micorrízicos torna-se essencial para o seu desenvolvimento e estabelecimento, devendo melhor ser estudada

Considerando a complexidade do sistema fungos micorrízicos e plantas e, a importância desses fungos para a agricultura, pesquisas locais são necessárias para a viabilização exploratória dessa simbiose. Na região nordeste, embora a pupunheira venha apresentando alta capacidade de adaptação, ainda não há resultados sobre a ocorrência da associação fungos micorrízicos e pupunheira. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a densidade de esporos em solo rizosférico e colonização de raízes de pupunheira por fungos micorrízicos-arbusculares, cultivada sob adubação orgânica com esterco bovino e mineral, em Areia, PB.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no período de abril/2000 a maio/2002, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, localizado a 6° 18' 12" S e 32° 18' 15" W, em altitude de 560 m. O clima é quente e úmido do tipo As', segundo Köppen, com precipitação média anual de 1400 mm. O solo classificado como Neossolo Regolítico, de textura areia-franca, apresentou as seguintes características: pH em H₂O_(1:2,5) = 5,7; P = 20,29 mg dm⁻³; K = 39,79 mg dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca = 1,85 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,90 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 8,42 g kg⁻¹; e características físicas: areia= 841,50 g kg⁻¹; silte= 88,00 g kg⁻¹; argila= 70,50 g kg⁻¹; densidade global= 1,37 g cm⁻³; densidade de partículas= 2,61 g dm⁻³; e porosidade total= 0,47 m³ m⁻³.

No experimento empregou-se mudas sem espinhos produzidas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, com sementes pré-geminadas proveniente do Estado de São Paulo. A parcela experimental foi constituída por 20 plantas

espaçadas de 2,0 x 1,0 m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, empregando-se os seguintes tratamentos: testemunha absoluta, esterco bovino, NPK e esterco bovino + NPK; em quatro repetições. Nas covas de transplântio, o tratamento com esterco bovino recebeu 10 t ha⁻¹, enquanto que, os que receberam adubação mineral foram fornecidos 140 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 60 kg ha⁻¹ K₂O. Na adubação de produção aplicaram-se 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 160 kg ha⁻¹ de K₂O, parcelados em 50% aos seis meses e 50% aos doze meses após o transplântio. As fontes utilizadas de NPK, foram: sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Para a avaliação do número de esporos por 50 g de solo e a porcentagem de colonização de raízes de pupunheira por fungos micorrízicos-arbusculares nativos, foram coletadas amostras de solo rizosférico e de raízes finas (< 1,0 mm), a 10 cm de profundidade e a 30-40 cm do estipe na projeção da copa, por ocasião da colheita do palmito. No solo rizosférico procedeu-se à extração dos esporos pelo método de peneiramento via úmida (Gerdemann & Nicolson, 1963), seguido de centrifugação com sacarose 45 % (Lopes *et al.*, 1983). Em seguida, com auxílio de lupa (40 vezes), realizou-se a contagem do número de esporos com citoplasma e classificação em gêneros. A avaliação do percentual de raízes de pupunheira colonizadas por fungos micorrízicos-arbusculares nativos, após as raízes serem clarificadas e coradas (Grace & Stribley, 1991), procedeu-se por meio do método de intersessão em placa (Giovanetti & Mosse, 1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No solo rizosférico constatou-se a presença de esporos de fungos micorrízicos-arbusculares nativos de três gêneros: *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora*, destacando-se para o gênero *Acaulospora* dominância de esporos por 50 g de solo na rizosfera da pupunheira em comparação aos outros gêneros, em todos os tratamentos estudados (Tabela 1). Quanto ao número de esporos para o gênero *Acaulospora* em função dos tratamentos, o esterco bovino proporcionou valor médio absoluto superior às dos demais tratamentos, com 440,7 esporos por 50 g de solo. Esse valor imprime um incremento do número de esporos bastante significativo para esse tratamento, em relação aos demais. Na Tabela 1, nos tratamentos NPK, esterco bovino + NPK e testemunha, constataram-se valores médios bastante inferiores, com 137,7, 111,7 e 52,0 esporos por 50 g de solo, respectivamente. No gênero *Glomus*, entre tratamentos, registrou-se apenas presença de esporos para testemunha (1,0), esterco bovino (10) e NPK (11,0), e no gênero *Gigaspora*, presença apenas para testemunha (0,3) e NPK (1,3).

Segundo Siqueira (1994), a diversidade e a ocorrência de fungos micorrízicos-arbusculares varia muito em função do ecossistema. Além dos fatores ambientais (solo e

clima), a vegetação exerce também influência preponderante. Nas condições de solo como o pH, matéria orgânica e nutrientes, e do clima local, é possível que o gênero *Acaulospora* tenha se destacado, por sua maior tolerância ou preferência às tais condições de fertilidade e ambientais do experimento. Desse modo, o pH inicial do solo ácido (5,7) pode ter contribuído com maior efetivação para inibir a produção de esporos pelos gêneros *Glomus* e *Gigaspora*, e assim relacionar-se, dentre outros, como um dos principais fatores a ser considerado como limitativo para a baixa densidade de esporos desses gêneros.

De acordo com Trindade (1998), a interação fungos micorrízicos-arbusculares com a espécie da planta influencia na resposta ao pH, em função dos mecanismos diferenciados dos genótipos para crescer em solos com diferentes graus de acidez. Em experimento com mamoeiro em função de um elevado potencial de inóculo e uma maior adaptabilidade às condições ácidas, esse autor inferiu que apenas a espécie *Acaulospora scrobiculata* promoveu maior crescimento da planta a pH 5,3, mostrando-se também versátil quanto à sua adaptação ao pH do solo, apresentando elevada colonização e resposta das plantas quando o pH foi elevado para 6,2. Portanto, espécies do gênero *Acaulospora* têm se mostrado mais tolerante às condições de acidez do que espécies dos gêneros *Gigaspora* e *Glomus*, sendo este último gênero, o de maior sensibilidade (Lambais & Cardoso, 1989).

Quanto à porcentagem de raízes de pupunheira colonizadas por fungos micorrízicos, constatou-se também que o tratamento esterco bovino proporcionou valor porcentual de raízes colonizadas (67,7%) superior aos dos outros tratamentos, com efeito significativo, seguido dos tratamentos NPK e esterco bovino + NPK, estes não diferindo entre si, com valores de 44,6% e 43,6% de raízes colonizadas, respectivamente, enquanto que a média da testemunha absoluta foi considerada significativamente inferior, com 28,4% de raízes colonizadas (Tabela 1).

A densidade de esporos e porcentagem de raízes colonizadas por fungos micorrízicos apresentaram comportamentos semelhantes, com o tratamento esterco bovino influenciando os maiores valores para ambas variáveis. Por conseguinte, o uso de NPK nos tratamentos caracterizou menor eficiência para essas mesmas variáveis com correspondentes efeitos.

LITERATURA CITADA

BOVI, M.L.A. *Palmito pupunha: informações básicas para cultivo*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1998. 50 p. (Boletim técnico, 173)

BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; BARBOSA, A.M.M. Densidade radicular de progênies de pupunheira em função de adubação NPK. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, n.3, p.186-193, 1999.

- FERREIRA, S.A.N.; CLEMENT, C.R.; RANZANI, G.; COSTA, S.S. Contribuição ao conhecimento do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth, Palmae). II. Solo Latossolo Amarelo, Textura Argilosa. *Acta Amazônica*, 25(3/4): 161-170.1995.
- GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society*, London, 46: 235-246, 1963.
- GIOVANETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring VA Mycorrhizal infection in root. *The New Phytologist*, London: v. 84, p. 489-500, 1980.
- GRACE, C.; STRIBLEY, D.P. A safer procedure for routine staining of vesicular arbuscular mycorrhizae fungi: *Mycology*, v.95, p. 1160-1162, 1991.
- LAMBAIS, M.R; CARDOSO, E.J.B.N. Germinação de esporos e crescimento do tubo germinativo de fungos micorrízicos vesicular-arbuscular em diferentes concentrações de alumínio. *Rev. bras. ci. Solo*, Campinas, 13(2): 151-154, 1989.
- LOPES, E.S.; OLIVEIRA, E.; DIAS, R.; SCHENK, N.C. Occurrence and distribution of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in coffee (*Coffea arabica*, L.) plantations in Central São Paulo State, Brazil. *Turrialba*, v.33, p.417-422, 1983.
- MORA URPI, J. El pejibaye (*Bactris gasipaes*, H. B. K.): origem, biologia floral y manejo agronômico. In: *Palmeiras poco utilizadas de América Tropical*. Turrialba, FAO/CATE, 1984. p.118-160.
- PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. 9 ed., São Paulo, Nobel, 1990. 549p.
- SIEVERDING, E. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. Eschborn: Technical cooperation, 1991, 317 p.
- SIQUEIRA, O. Micorrizas arbusculares. In: ARAÚJO, R.S.; HUNGRIA, M. ed., *Microrganismos de importância agrícola*. CNPAF/CNPS – Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p.151-194. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 44)
- TRINDADE, A.V. Fungos micorrízicos arbusculares em mamoeiro. Lavras: UFLA, 1998. 177p. (Tese de Doutorado)

Tabela 1. Ocorrência e colonização de raízes por fungos micorrízicos nativos, em pupunheira cultivada com esterco bovino e NPK. Areia, CCA-UFPB, 2003.

Tratamento	Número de esporos			Colonização de raízes
	<i>Acaulospora</i>	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	
	----- n° de esporo 50 g ⁻¹ -----			----- % -----
Testemunha	52,0	1,0	0,3	28,47 c
Esterco bovino (EB)	440,7	10,0	-	67,73 a

NPK	137,7	11,0	1,3	44,60 b
EB + NPK	111,7	-	-	43,60 b
CV (%)	-	-	-	9,0

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).