

Foto: Raimundo Freire de Oliveira



Crescimento e Produção de Matéria Seca de Mudanças de Pimenteira-do-reino (*Piper nigrum L.*) em Resposta a Cama de Aviário

Raimundo Freire de Oliveira¹
Lilian da Silva de Oliveira²
Sônia Maria Botelho de Araújo¹

O Estado do Pará é o maior produtor nacional de pimenta-do-reino. Por causa da incidência de fusariose, que ocasiona grande perda de pimenteiros anualmente, há a necessidade do preparo de dezenas de milhares de mudas todos os anos para novos plantios. Normalmente, as mudas são pré-enraizadas em substratos de areia ou de casca de arroz carbonizada e depois passadas para sacos plásticos com substrato formado com mistura de solo e adubo orgânico.

Quanto mais fértil for o substrato utilizado, mais rápido a muda atinge o desenvolvimento adequado para o plantio no local definitivo. Os adubos orgânicos têm importante papel na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos substratos e promovem o crescimento das plantas cultivadas em vasos (Oliveira et al. 2000, 2002). Entre os adubos orgânicos conhecidos, a cama de aviário é um dos que mais se destacam em promover o crescimento das plantas, tendo como vantagem apresentar teores mais elevados de fósforo, que é um dos nutrientes mais carentes nos solos de modo geral.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de cama de aviário no crescimento em altura e na produção de matéria seca de mudas de pimenteiros-do-reino.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e uma planta por vaso, constituindo a unidade experimental, testando-se seis proporções de adubo orgânico (0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25 % de cama de aviário). As diferentes quantidades de cama de aviário foram misturadas em proporções volumétricas com o solo, cuja amostra foi retirada na camada de 0 – 20 cm, de um Latossolo Amarelo, textura média, sob vegetação secundária. A amostra de solo e o adubo orgânico foram secados ao ar e peneirados para retirada de impurezas.

A análise da cama de aviário apresentou os seguintes resultados: 570,2 g/kg de M.O.; 16,2 de relação C/N; 6,8 pH (H₂O); 19,6 g/kg de N; 18,3 g/kg de P₂O₅; 24,0 g/kg de K₂O; 22,0 g/kg de Ca; 6,0 g/kg de Mg; 8,8 g/kg de S; 313,0 mg/kg de Mn; 888,2 mg/kg de Fe; 225,0 mg/kg de Cu; 258,0 mg/kg de Zn; e 67,2 mg/kg de B.

As mudas foram formadas cinco meses antes, com estacas herbáceas de dois nós retiradas de ramos ortotrópicos de plantas da cultivar Cingapura. Nessas estacas, foi preservada uma folha, com aproximadamente metade do limbo, a fim de evitar perda excessiva de água. As estacas foram

¹ Eng. Agrôn., M. Sc., Pesquisador(a) da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66 095-100 E-mail: freire@cpatu.embrapa.br; sonia@cpatu.embrapa.br

² Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental

pré-enraizadas em canteiro contendo areia lavada e transplantadas três semanas depois, para canteiro contendo como substrato serragem curtida, onde permaneceram até o transplântio para os vasos.

Para cada percentual de mistura do adubo orgânico com o solo foi determinada a capacidade de retenção de umidade utilizando-se o método do funil. Como a variação da capacidade de retenção de umidade foi pequena entre os tratamentos, optou-se em utilizar a média (26%) para o cálculo da quantidade de água por vaso.

Depois da aplicação dos tratamentos os vasos receberam a quantidade de água necessária para que o substrato atingisse a umidade de 70% da capacidade de retenção. As mudas foram transplantadas quatro dias depois da aplicação dos tratamentos. Durante o período experimental a umidade do substrato nos vasos foi mantida entre 60% a 70% da capacidade de retenção de água. A reposição da água perdida foi feita por meio da pesagem periódica dos vasos.

Ao final do 4º mês de cultivo, efetuou-se a coleta de uma amostra composta de folhas com deficiência visual de ferro, retiradas das plantas dos tratamentos com as proporções de 15%, 20% e 25% de adubo orgânico. Essas folhas foram secadas em estufa com circulação forçada de ar, moídas em moinho do tipo "Wiley", passadas em peneira de malha número 20 e enviadas para análise química em laboratório.

Ao final de oito meses cada planta foi cortada rente ao substrato e acondicionada em saco de papel devidamente identificado, que foi levado à estufa com circulação forçada de ar, para secagem até peso de massa constante, quando então se determinou o peso da matéria seca. Antes do corte das plantas foi tomada a medida do comprimento do ramo principal. Após o corte das plantas foi retirada uma amostra composta de substrato de cada tratamento. As análises de substrato e de planta foram efetuadas de acordo com a metodologia descrita por Silva (1999).

Os resultados da análise de tecido foliar foram submetidos à interpretação pelo DRIS, utilizando-se a população de referência estabelecida por Oliveira et al. (1998). A probabilidade de resposta aos nutrientes foi estabelecida segundo a classificação citada por Martinez et al. (1999).

A avaliação estatística dos dados foi efetuada por análise de variância, cujo teste F indicou diferença significativa entre os tratamentos, a 1% de probabilidade. Foram ajustadas curvas de regressão para as proporções do adubo orgânico, adotando-se o modelo polinomial que melhor se ajustou aos dados.

Na Fig. 1, são mostradas as curvas de comprimento do ramo principal (altura da planta) e de produção de matéria

seca da parte aérea das mudas, em resposta às proporções de cama de aviário no substrato.

Por meio dessas curvas, observa-se que tanto o comprimento do ramo principal quanto a produção de matéria seca da parte aérea refletiu o crescimento das plantas em resposta ao adubo orgânico aplicado. Albuquerque & Condurú (1971) também observaram aumento de crescimento de pimenteira-do-reino com adubação orgânica, quando cultivadas em solo pobre, em plantio definitivo.

Como pode ser observado na Fig. 1, a testemunha apresenta a menor produção de matéria seca, bem como o menor valor de comprimento do ramo principal em razão do solo apresentar baixa fertilidade, como tem sido observado em outros experimentos utilizando o mesmo tipo de solo (Oliveira et al. 2000, 2002). Com o aumento na proporção do adubo orgânico, houve aumento da produção de matéria seca até atingir o seu valor máximo em 15,7%. Essa proporção é menor do que aquela exigida por plantas de milho também cultivadas em terriço de Latossolo Amarelo, em vasos, onde a produção máxima de matéria seca foi atingida com 22% de cama de aviário na proporção volumétrica do substrato (Oliveira et al. 2004). A proporção para a obtenção da produção ótima de matéria seca (90% da produção máxima) foi estimada em 9,1% de cama de aviário no volume do substrato, correspondendo a 23,4 g/vaso de matéria seca.

A proporção do adubo orgânico necessária para atingir o comprimento máximo do ramo principal foi estimada em 14,3%, correspondente a 115,2 cm/planta. A proporção de cama de aviário para atingir o comprimento ótimo foi de 6,8%, equivalente a 103,7 cm/planta.

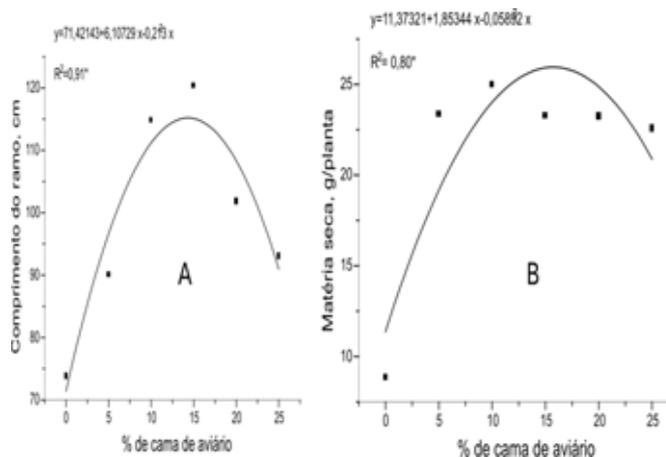


Fig. 1. Comprimento do ramo principal (A) e produção de matéria seca da parte aérea (B) de plantas de pimenteira-do-reino, aos oito meses após o transplântio, em resposta a proporções volumétricas de cama de aviário no substrato.

Observou-se, a partir do quarto mês de cultivo, o aparecimento de sintoma visual de deficiência de ferro nas folhas das plantas dos tratamentos com proporções a partir de 15% de cama de aviário. Esses sintomas correspondiam à descrição efetuada por Veloso et al. (1998).

A análise química de tecido das folhas com deficiência de ferro, obtidas de uma amostra composta entre os tratamentos com as proporções de 15%, 20% e 25%, apresentou os seguintes resultados: 34,86 g/kg de N, 3,03 g/kg de P, 15,00 g/kg de K, 11,75 g/kg de Ca, 3,05 g/kg de Mg, 1,34 g/kg de S, 22,19 mg/kg de B, 5,45 mg/kg de Cu, 34,90 mg/kg de Fe, 109,00 mg/kg de Mn e 17,45 mg/kg de Zn. A interpretação desses resultados efetuada pelo Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS), confirmou tratar-se de deficiência de ferro, apresentando o maior valor negativo para o índice DRIS, como pode ser observado na Tabela 1. De acordo com a classificação citada por Martinez et al. (1999), o ferro se apresenta nessa amostra como o nutriente com maior probabilidade de resposta à aplicação de um fertilizante contendo ferro. Ao contrário, o fósforo se apresenta com o maior valor positivo e, segundo Martinez et al. (1999), apresenta a maior probabilidade de não responder à adubação fosfatada. Esse resultado pode ser explicado pelo aumento do fornecimento desse nutriente para as mudas de pimenta-do-reino, com o aumento das doses de cama de aviário.

Tabela 1. Índices DRIS e IBNm (Índice de Balanço Nutricional médio) em folhas com sintoma visual de deficiência de ferro, em mudas de pimenteira-do-reino cultivadas em solo adubado com cama de aviário, em casa de vegetação.

Índices DRIS*											IBNm
N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
17	28	3	-3	-5	-11	-3	-10	-14	-1	-1	8,7

* Probabilidade de resposta aos nutrientes: 1) DRIS negativo de maior valor numérico - resposta positiva; 2) DRIS negativo de valor numérico maior que o IBNm - resposta positiva ou nula; 3) DRIS negativo ou positivo de valor numérico igual ou menor que o IBNm - resposta nula; 4) DRIS positivo de valor numérico maior que o IBNm - resposta negativa ou nula; 5) DRIS positivo de maior valor numérico - resposta negativa.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados de análise de amostras do substrato coletadas após o corte das plantas. Esses dados permitem observar o aumento crescente dos teores de fósforo com o aumento das proporções do adubo orgânico, subindo de 3 mg/dm³, no tratamento formado exclusivamente pelo terriço (0% de cama de aviário), para 643 mg/dm³, com a mistura de 25% de cama de aviário no volume do substrato. Os valores de pH também aumentaram, passando de 4,3 no tratamento com 0%, para 6,3 naquele com 25% do adubo no volume do substrato. O aumento de pH favorece a diminuição da disponibilidade de ferro no substrato como constatado por Oliveira et al. (2004), trabalhando com substrato formado por terriço de Latossolo Amarelo e cama de aviário.

Na Tabela 2, pode ser observado, ainda, que o adubo orgânico proporcionou a melhoria da fertilidade do substrato, por meio do aumento dos teores de matéria orgânica, e de Ca e de Ca + Mg trocáveis, além da diminuição a níveis não tóxicos do Al trocável, a partir de 10% do adubo na composição volumétrica do substrato. Vale ressaltar, entretanto, que os teores de potássio são baixos, mesmo na mais alta dose do adubo orgânico, o que se atribui à extração das mudas de pimenteira-do-reino ao longo dos oito meses de cultivo. Este nutriente é um dos mais extraídos pela pimenteira-do-reino (Kato, 1978). Baixos teores de potássio em substrato de terriço de Latossolo Amarelo, tratado individualmente com cama de aviário, composto de lixo orgânico urbano e esterco bovino, também foram encontrados após um cultivo de plantas de milho em vaso (Oliveira et al. 2004).

Tabela 2. Resultados de análise de amostras do substrato coletadas após o corte das plantas.

Cama de aviário (%)	pH (água)	MO g/kg	P mg/dm ³	K mg/dm ³	Ca cmol _c /dm ³	Ca+Mg cmol _c /dm ³	Al cmol _c /dm ³
0	4,3	17,95	3	10	0,5	0,7	1,3
5	5,0	15,32	61	12	1,5	1,9	0,6
10	5,5	18,16	177	12	3,3	3,8	0,2
15	5,9	19,02	325	21	4,5	5,0	0,2
20	6,1	19,78	546	27	5,1	5,8	0,2
25	6,3	20,37	643	32	5,7	6,2	0,2

A proporção de cama de aviário no volume do substrato, formado com terriço de Latossolo Amarelo, textura média, é de 9,1% para a obtenção de 90% da produção máxima de matéria seca de mudas de pimenteira-do-reino. Com 15,7% desse adubo orgânico no volume de substrato, obtém-se a produção máxima de matéria seca. Proporções de cama de aviário a partir de 15% no volume desse substrato provocam deficiência de ferro em mudas de pimenteira-do-reino.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, F. C. de; CONDURÚ, J. M. P. **Cultura da pimenta-do-reino na região amazônica.** Belém, PA: IPEAN, 1971. 149 p. (IPEAN. Fitotecnia, v. 2, n. 3).
- KATO, A. K. **Teor e distribuição de N, P, K, Ca e Mg em pimenteiros-do-reino (*Piper nigrum L.*).** 1978. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba.
- MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. B. Diagnóstico foliar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação.** Viçosa, MG, 1999. p. 143-168.

OLIVEIRA, R. F. de; CRUZ, E. de S.; TEIXEIRA, L. B. **Efeito do composto de lixo orgânico urbano de Barcarena na produção de matéria seca de milho em casa de vegetação.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 15 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 26).

OLIVEIRA, R. F. de; TEIXEIRA, L. B.; CRUZ, E. de S. **Comparação entre composto de lixo orgânico, esterco de curral e húmus de minhoca.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 15 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 7).

OLIVEIRA, R. F. de; TEIXEIRA, L. B.; GERMANO, V. L. C. **Composto orgânico de lixo e adubos orgânicos tradicionais na produção de matéria seca de milho e na fertilidade do solo.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 27).

OLIVEIRA, R. F. de; CRUZ, E. de S.; COSTA, N. A. da. **Utilização do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) na determinação do estado nutricional da pimenta-do-reino em Paragominas, PA.** Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 28 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 191).

SILVA, F. C. da. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

VELOSO, C. A. C.; MURAOKA, T.; MALAVOLTA, E.; CARVALHO, J. G. de. Deficiência de micronutrientes em pimenta-do-reino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 11, p. 1883-1888, 1998.

Comunicado Técnico, 142

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Endereço: Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
CEP 66 095-100, Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2005): 300



Comitê de publicações:

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa

Secretário-Executivo: Francisco José Câmara Figueirêdo

Membros: Izabel Cristina D. Brandão, José Furlan Júnior, Lucilda Maria Sousa de Matos, Moacyr Bernardino Dias Filho, Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos

Revisores Técnicos:

José Edmar Urano de Carvalho - Embrapa Amazônia Oriental
Leopoldo Teixeira Brito - Embrapa Amazônia Oriental

Expediente:

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes e Regina Alves Rodrigues

Revisão de texto: Regina Alves Rodrigues

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Edição eletrônica: Francisco José Farias Pereira