

Sistema radicular do capim-marandu recebendo doses de nitrogênio e enxofre⁽¹⁾

Karina Batista⁽²⁾; Francisco Antonio Monteiro⁽³⁾

⁽¹⁾ Projeto com apoio financeiro da FAPESP.

⁽²⁾ Pesquisadora Científica; Instituto de Zootecnia (IZ/APTA); Nova Odessa, São Paulo; karina@iz.sp.gov.br;

⁽³⁾ Professor Titular, Bolsista CNPq; Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP).

RESUMO: Um sistema radicular com amplos valores de comprimento e superfície permite maior contato das raízes com o solo, aumentando a eficiência na absorção de nutrientes. Objetivou-se avaliar o crescimento radicular da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cultivada em Neossolo Quartzarênico com doses combinadas de nitrogênio e de enxofre. O experimento foi realizado em casa de vegetação, em Piracicaba, SP, no período de dezembro a abril. Utilizou-se o esquema fatorial 5² fracionado, com 13 combinações das doses de nitrogênio e enxofre na solução, em mg dm⁻³: 0-0; 0-20; 0-40; 100-10; 100-30; 200-0; 200-20; 200-40; 300-10; 300-30; 400-0; 400-20 e 400-40. Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Após o terceiro corte do capim as raízes foram separadas do solo e avaliadas. O comprimento máximo do sistema radicular ocorreu na dose de nitrogênio de 244,1 mg dm⁻³. Os melhores resultados de superfície do sistema radicular ocorreram com relação entre doses de 8,3:1.

Termos de indexação: fertilização nitrogenada, fertilização com enxofre.

INTRODUÇÃO

As raízes de plantas terrestres possuem duas funções principais: aquisição de recursos básicos do solo (principalmente água e íons dissolvidos) e sustentação. Outras funções do sistema radicular, tais como armazenamento, síntese de reguladores de crescimento, propagação e dispersão, são consideradas funções secundárias das raízes (Fitter, 1996).

O desenvolvimento do sistema radicular pode ser visualizado pelo aumento em comprimento e superfície. Esses atributos, entretanto, não dependem somente da espécie e do clima em que se encontram. Um sistema radicular extenso e abrangente ou curto e ocupando pequena área de solo interfere na eficácia de absorção de nutrientes e água pela planta (Cecato, 2004). Dessa forma o processamento de imagens no estudo do desenvolvimento radicular de plantas constitui

ferramenta importante, relativamente simples e precisa (Crestana et al., 1994).

Ressalta-se que no desenvolvimento radicular o nitrogênio é o principal nutriente modulador das respostas do seu comprimento (Lavres Junior & Monteiro, 2003). Por outro lado Santos & Monteiro (1999) relataram que em condições de aumento no fornecimento de enxofre ocorreu aumento no crescimento radicular da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.

Nesse contexto objetivou-se avaliar a influência das doses de nitrogênio e de enxofre aplicadas ao solo na fase de implantação do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em solo com teor baixo de matéria orgânica, no comprimento e superfície do sistema radicular desse capim.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação em Piracicaba, SP. Utilizou-se um esquema fatorial 5² fracionado, como proposto por Littell & Mott (1975), com 13 combinações das doses de nitrogênio e de enxofre, em mg dm⁻³: 0-0; 0-20; 0-40; 100-10; 100-30; 200-0; 200-20; 200-40; 300-10; 300-30; 400-0; 400-20 e 400-40. As unidades experimentais foram distribuídas segundo delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. A calagem foi realizada, de acordo com Werner (1986), aplicando-se óxido de cálcio e óxido de magnésio, após o que se incubou o solo por 31 dias. As mudas do capim-marandu, foram transplantadas para vasos contendo o Neossolo Quartzarênico. Foram realizados três cortes das plantas, o primeiro aos 38 dias após o transplante das mudas, o segundo aos 27 dias após o primeiro corte e o terceiro aos 38 dias após o segundo corte.

O nitrogênio foi fornecido pelo nitrato de amônio e o enxofre pelo gesso. As aplicações de nitrogênio foram parceladas em quatro vezes, com intervalo de dois dias entre elas. As aplicações de enxofre, cloreto de potássio e micronutrientes foram realizadas em uma única dose. As aplicações do cloreto de magnésio e do cloreto de cálcio foram realizadas com intervalo de dois dias.

Imediatamente após o terceiro corte da parte aérea, as raízes foram separadas e lavadas em

água corrente e desionizada, utilizando-se de um conjunto de peneiras com malhas de 0,25 e 1,00 mm. Após a lavagem das raízes uma sub-amostra (cerca de 20%) foi coletada para avaliação da superfície e do comprimento total do sistema radicular. Essas sub-amostras foram acondicionadas em copos plásticos contendo água desionizada e violeta genciana (para coloração das raízes e radicelas, proporcionando contraste para digitalização). Na seqüência, as raízes foram digitalizadas e as imagens foram analisadas pelo aplicativo SIARCS (Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo) versão 3,0 (Embrapa-CNPDIA, s/d). Após serem digitalizadas as raízes foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C, até massa constante, com posterior pesagem. Com a massa das sub-amostras efetuou-se a correção do comprimento e superfície do sistema radicular de cada vaso, em função da produção de massa seca total das raízes, conforme descrito por Crestana et al. (1994).

Os resultados foram submetidos às análises estatísticas utilizando-se o aplicativo SAS. O teste F foi executado inicialmente e, em função da significância ou não da interação doses de nitrogênio x doses de enxofre, utilizou-se o procedimento RSREG ou GLM nas análises posteriores. Adotou-se o nível de significância de 5% nos testes estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o comprimento total do sistema radicular foram observadas respostas significativas apenas para as doses individuais de nitrogênio (**Figura 1**), com ajuste dos resultados ao modelo quadrático de regressão. Para a superfície total do sistema radicular a análise de variância demonstrou significância para a interação doses de nitrogênio x doses de enxofre, ajustando-se os resultados ao modelo polinomial (**Figura 2**).

O comprimento máximo do sistema radicular ocorreu na dose de nitrogênio de 244,1 mg dm⁻³ (**Figura 1**), sendo esse comprimento máximo 3,7 vezes maior que o menor comprimento verificado nesse experimento. Batista & Monteiro (2006) também observaram aumentos no comprimento do sistema radicular apenas para o fornecimento de N para o capim-marandu cultivado em solução nutritiva, relatando ainda aumento de 8,4 vezes entre a mais baixa e a mais alta dose de nitrogênio. Essa resposta ao fornecimento de nitrogênio pode estar relacionada ao crescimento da planta, pois de acordo com Miller & Cramer (2004) existem novos

indícios de que a disponibilidade de N para as raízes controla seu desenvolvimento por interferir na alocação de carbono para a parte aérea. Por outro lado há estudos que correlacionam o efeito do nitrogênio sob a arquitetura de raízes com o estado hormonal de auxina ou ácido abscísico (Miller & Cramer, 2004)

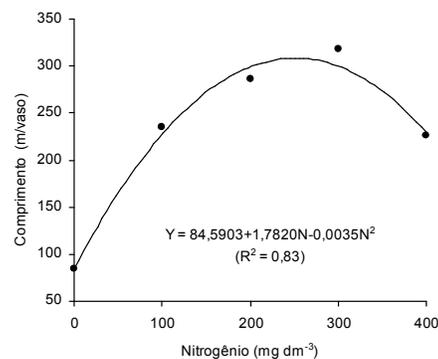
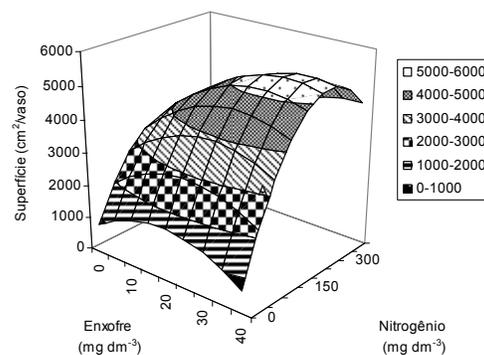


Figura 1 - Comprimento total do sistema radicular após o terceiro crescimento, do capim-marandu, em função das doses de nitrogênio.



$$Y = 845,4381 + 24,8789N - 0,0590N^2 + 77,8390S - 2,0418S^2 + 0,1967NS \quad (R^2 = 0,56)$$

Figura 2 - Superfície total do sistema radicular após o terceiro crescimento do capim-marandu, em função das combinações de doses de nitrogênio e de enxofre.

A máxima superfície do sistema radicular do capim-marandu ocorreu na dose de nitrogênio de 263,7 mg dm⁻³ associada à dose de enxofre de 31,8 mg dm⁻³ (**Figura 2**). Em condições de altas doses de nitrogênio e de enxofre ocorreu redução na superfície do sistema radicular, ressaltando a importância do suprimento adequado de nitrogênio e



de enxofre. Essa resposta pode estar relacionada ao fato de que o nitrogênio e o enxofre são constituintes de aminoácidos básicos necessários para a síntese de proteínas essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Marschner, 1995). Dijkshoorn & Lampe (1960) também ressaltaram a importância da relação adequada entre o fornecimento de N e S para o crescimento de gramíneas.

Essa resposta do capim-marandu às combinações de doses de nitrogênio e de enxofre difere daquela observada por Batista & Monteiro (2006) com o capim-Marandu em solução nutritiva.

Quanto à superfície do sistema radicular, Miller & Cramer (2004) relataram que raízes finas têm maior área superficial em relação ao volume de raízes grossas e que, portanto, requerem menos carbono para a construção por unidade de comprimento de raiz, mas podem exigir mais em sua manutenção (por massa da raiz da unidade) e que o número, o tamanho e a localização dos pêlos radiculares têm enorme impacto na área da superfície de absorção da raiz.

CONCLUSÕES

O comprimento do sistema radicular do capim-marandu sofre interferência apenas do fornecimento de nitrogênio, e a dose de nitrogênio de 244,1 mg dm⁻³ é responsável pelo máximo valor. A relação entre o fornecimento de doses de nitrogênio e de enxofre interfere na superfície do sistema radicular com a relação adequada ocorrendo entre doses de 8,3:1.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP pelo apoio institucional prestado para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, K. & MONTEIRO, F.A. Sistema radicular do capim-marandu, considerando as combinações de doses de nitrogênio e de enxofre. R. Bras. Ci. Solo, 30:821-828, 2006.
- CECATO, U.; JOBIM, C.C.; REGO, A.; & LENZI, A. Sistema radicular – componente esquecido das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., Viçosa, 2004. Anais. Viçosa: UFV, 2004. p. 158-207.
- CRESTANA, S.; GUIMARÃES, M.F.; JORGE, L.A.C.; RALISCH, R.; TOZZI, C.L.; TORRE, A. & VAZ, C.M.P. Avaliação da distribuição de raízes no solo auxiliada

por processamento de imagens digitais. R. Bras. Ci. Solo, 18:365-371, 1994.

- DIJKSHOORN W. & LAMPE J.E.M. A method of diagnosing the sulphur nutrition status of herbage. Plant Soil, 13:227-241, 1960.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. CNPDIA. SIARCS 3.0. São Carlos, s/d.

- FITTER, A. Characteristics and functions of root systems. In: WAISEL, Y.; ESHEL, A.; KAFKAFI, U., ed. Plant roots: the hidden half. New York, Marcel Dekker, 1996. p. 1-29.

LAVRES JUNIOR, J. & MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. Rev Bras Zootecn, Viçosa, 32:1068-1075, 2003.

- LITTELL, R.C. & MOTT, G.O. Computer assisted design and analysis of response surface experiments in agronomy. Soil Crop Sci. Soc. Fla. Proc., 34:94-97, 1975.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London, Academic Press, 1995. 889 p.

- MILLER A.J. & CRAMER M.D. Root nitrogen acquisition and assimilation. Plant Soil, 274:1-36, 2004.

SANTOS, A.R. & MONTEIRO, F.A. Produção e perfilhamento de Brachiaria decumbens Stapf. em função de doses de enxofre. Sci. Agric., Piracicaba, 56:689-692, 1999.

- WERNER, J. C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Z. Boletim Técnico,18)



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC