

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA AMOREIRA-PRETA: DOSE DE MÁXIMA EFICIÊNCIA ECÔNOMICA

**MATHEUS LEMONS E SILVA¹; IVAN DOS SANTOS PEREIRA²;
LUCIANO PICOLOTTO²; DANIELA HÖHN¹; LUIS EDUARDO CORREA
ANTUNES³; CARLOS AUGUSTO POSSER SILVEIRA³**

¹Graduando(a) em Agronomia Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS -
matheuslemons@gmail.com; hd_dani@yahoo.com.br

²Pós-Doutorando CAPES/Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS -
ivanspereira@gmail.com; picolotto@gmail.com

³ Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS – *luis.antunes@embrapa.br;*
augusto.posser@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* spp) é uma espécie frutífera que se encontra em franca expansão no Brasil e no mundo (FACHINELLO et al., 2011; STRIK e FINN, 2012). Além disso, é atrativa aos produtores pela rusticidade no cultivo (ANTUNES et al., 2010). Por outro lado, tem despertado cada vez mais o interesse dos consumidores, pois, o fruto apresenta elevada capacidade antioxidante, e por tanto, contribui para o combate dos radicais livres e a prevenção de doenças (LEE et al., 2012; VIZZOTO et al., 2012). Entretanto, o desenvolvimento da cultura depende da realização de estudos em vários aspectos do sistema de produção, como o a nutrição mineral (STRIK e FINN, 2012; PEREIRA et al., 2013).

O nitrogênio (N) é o elemento mineral que as plantas necessitam em maior quantidade, pois serve de constituinte de muitos componentes das células vegetais. Desta forma, a deficiência de N é o distúrbio nutricional mais importante a limitar o rendimento das culturas em todo o mundo (FAGERIA e BALIAR, 2005). É o elemento que a amoreira-preta necessita em maiores quantidades e que desempenha papel principal no seu crescimento, desenvolvimento e produção (GRANDALL, 1995). Sua necessidade pela planta pode variar de acordo com a produtividade, o hábito de crescimento, a idade, o tipo de solo, o uso de irrigação, a precipitação e a cultivar (HART et al., 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar, nas condições do Sul do Brasil, a dose de nitrogênio de maior eficiência econômica, levando em conta cultivar, idade da planta e o mercado ao qual se destina a produção.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, de 2008 a 2012. As cultivares utilizadas no estudo foram Tupy e Xavante, implantadas em espaçamento de 0,5x3m (6.667 plantas/ha). Três meses antes do plantio foi realizada a calagem e a adubação de pré-plantio.

No ano seguinte ao plantio das mudas foram realizados os tratamentos de adubação nitrogenada de manutenção, que foram: 0,0g; 7,5g; 15,0g; 22,5g e 30,0g de N por planta. As doses de fósforo e potássio foram as mesmas para todos os tratamentos. As doses de N foram parceladas em três aplicações, no

início da brotação, quinze e trinta dias após. Já, as adubações fosfatadas e potássicas foram realizadas em aplicação única, no início da brotação. As fontes utilizadas para as adubações, nitrogenada, fosfatada e potássica, foram o sulfato de amônio (21% de N), o superfosfato triplo (41% de P_2O_5) e o cloreto de potássio (58% de K_2O), respectivamente. A aplicação foi feita em superfície sem incorporação.

Foi avaliada a resposta das cultivares estudadas à adubação nitrogenada de manutenção e estimada a Dose de Máxima Eficiência Econômica (DMEE) para a produção destinada a indústria e ao mercado *in natura*. A DMEE foi obtida igualando-se a primeira derivada da equação de resposta às doses, à relação entre o preço médio do N (sulfato de amônio 21% de N) e o preço médio da amora-preta, safras 2009/2010, 2010/11 e 2011/12. A relação de preços (R\$/kg de N:R\$/kg de amora-preta) foi igual a 3,20 para a amora-preta comercializada com a indústria e de 0,86 para a comercializada *in natura*. Foi considerado um preço de R\$ 1,35/kg para a amora-preta destinada à indústria de processamento e de R\$ 5,00/kg e para a o mercado *in natura*. Já o preço do N, levando em conta o custo do sulfato de amônio, foi estimado em R\$ 4,32/kg.

O delineamento foi de blocos casualizados com quatro repetições, onde cada unidade experimental foi constituída de cinco plantas, sendo avaliadas as três centrais. Os resultados de produção foram submetidos à análise de variância e variáveis com diferenças significativas para o fator quantitativo foram submetidas à análise de regressão. A partir das equações de regressão se estimou a DMEE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em conta a resposta da amoreira-preta nas diferentes safras, em 2009 (primeiro ano), 2010 (segundo ano) e 2011 (terceiro ano), as DMEE foram respectivamente, 15,78, 14,88 e 22,77g/planta, quando o objetivo da produção era o mercado *in natura*. Por outro lado, quando o objetivo do produtor é a venda à indústria de processamento, as DMEE foram respectivamente, 14,36; 13,91 e 21,31g/planta. Nota-se que houve um incremento significativo na dose do terceiro ano em relação aos anteriores. Esse fato possivelmente ocorre devido à maior exportação de N no terceiro ano, já que nesta safra ocorreu a maior produção. A tendência é de que houvesse um incremento no segundo ano em relação ao primeiro, entretanto, verificou-se uma pequena queda na DMEE. Redução que provavelmente está associada ao déficit hídrico ocorrido em outubro de 2010, quando choveu apenas 15% do esperado, causando uma redução na produção e por consequência da exportação de N.

Em relação às cultivares Tupy e Xavante, as DMEE para o mercado *in natura* foram 18,84 e 15,39g/planta, respectivamente. Mas, quando o objetivo foi o atender a indústria de processamento, a DMEE foi de 17,76g/planta para 'Tupy' e 13,94g/planta para 'Xavante'. Observa-se que a cultivar Tupy é mais exigente em N que 'Xavante', resultado também constatado por PEREIRA et al. (2013a). Em estudo onde avaliaram a exportação de nutrientes nas mesmas cultivares, PEREIRA et al. (2013b), verificaram que Tupy também exporta mais fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), zinco (Zn), boro (B), manganês (Mn), cobre (Cu) e ferro (Fe). Segundo os mesmos autores, a maior exportação de Tupy em relação à Xavante ocorre porque a primeira apresenta maior produção.

Considerando a recomendação de adubação nitrogenada por hectare, observa-se que os resultados obtidos variam de 93 a 142kg/ha dependendo da

cultivar e da idade das plantas. Quantidades superiores às recomendadas por outros autores. Strik (2008), sugere a aplicação de 25 a 45kg/ha de N para cultivares de amoreira-preta eretas e semieretas, respectivamente, no estabelecimento da cultura; e até 60kg/ha nos anos seguintes. Outras indicações para cultivares eretas e semieretas são de 25 a 45kg/ha⁻¹ no estabelecimento e de 45 a 70kg/ha nos anos subseqüentes (PRITTS e HANDLEY, 1982; HART et al., 2000). As diferenças entre os resultados obtidos neste trabalho e os encontrados na literatura, reforçam a necessidade de se realizar estudos de nutrição na cultura da amoreira-preta nas condições edafoclimáticas do Brasil.

Tabela 1. Dose de Máxima Eficiência Econômica (DMEE) observada para os anos de 2009, 2010 e 2011 e para as cultivares Tupy e Xavante, em Pelotas-RS.

Ano/Cultivar	DMEE conforme o mercado			
	<i>IN NATURA</i>		INDÚSTRIA	
	(g de N/planta)	(kg de N/ha)	(g de N/planta)	(kg de N/ha)
2009	15,78	105	14,36	96
2010	14,88	99	13,91	93
2011	22,77	152	21,31	142
Tupy	18,84	126	17,76	118
Xavante	15,39	103	13,94	93

4. CONCLUSÃO

A Dose de Máxima Eficiência Econômica para nitrogênio na cultura da amora é variável conforme o mercado alvo, a idade da planta e cultivar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. *Ciencia Rural*, v.40, n.9, 2010.
- FACHINELLO, J.C.; PASA, M.S.; SCHMTIZ, JULIANO D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.spe1, p. 109-120, 2011.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*, v.88, p.97-185, 2005.
- GRANDALL, P. C. *Bramble production: the management and marketing of raspberries and blackberries*. 172p., 1995.
- HART, J.; STRIK, B.; REMPEL, H. *Caneberries. Nutrient management guide*. Oregon State University. January of 2006, 8p.
- LEE, J.; DOSSETT, M.; FINN, C.D. *Rubus* fruit phenolic research: The good, the bad, and the confusing. *Food Chemistry*, v.130, p.785-796, 2012.
- PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; MESSIAS, R.S.; POTES, M.L.; ANTUNES, L.E.C. Adubação nitrogenada e características agronômicas em amoreira-preta. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.48, p.373-380. 2013a.
- PEREIRA, I. S.; SILVEIRA, C. A. P.; SCHNEIDER, F. C.; GONCALVES, M. A.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C. Constituição química e exportação de nutrientes da amoreira-preta. *Revista Congrega Urcamp*, v.1, p.21, 2013b.
- STRIK, B.C. A review of nitrogen nutrition of *Rubus*. *Acta Horticulturae*, v.777, p.403-410, 2008.
- STRIK, B.C.; FINN, C.E. Blackberry production systems - a worldwide perspective. *Acta Horticulturae*, v.946, p.341-347, 2012.
- VIZZOTTO, M.; RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, M.C.; FETTER, M.R. Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante em diferentes genótipos de amoreira-preta (*Rubus* sp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, p.853-858, 2012.