

CONCENTRAÇÃO DE UREÍDEOS EM PLANTAS DE SOJA NO FORNECIMENTO DE FERTILIZANTE NITROGENADO DE LIBERAÇÃO CONTROLADA EM AMBIENTE SUBTROPICAL

MACIEL, S.M.¹; PIEROZAN JUNIOR, C.¹; GILABEL, A.P.; OLIVEIRA, F.B.¹; ALMEIDA, R.E.M.²; FAVARIN, J.L.¹; LAGO, B.C.¹; TEZOTTO, T.¹; NEVES, H.A.¹; TORATTI, C.¹. NETO, M.E.³ ¹Universidade de São Paulo –USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Piracicaba-SP, silasmaciel2000@hotmail.com; ²Embrapa Pesca e Agricultura. Palmas-TO. ³ Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR.

Introdução

Apesar da produtividade nacional de soja estar próxima a 3.000 kg ha⁻¹ (CONAB, 2014), em Estados como Paraná e Mato Grosso não é incomum produtores que apresentam médias acima de 4.000 kg ha⁻¹. Neste contexto de altas produtividades, muitos produtores tem realizado aplicação de nitrogênio (N) via fertilizantes minerais.

A justificativa para o fornecimento de N mineral deve-se a limitação no fornecimento de N da fixação biológica para a lavoura de soja. É relatado na literatura que o N aportado via fixação atinge no máximo 200 kg ha⁻¹ (HERRIDGE et al., 2008). Contudo, a quantidade de N exportado pela cultura da soja para produção de 1 tonelada de grãos de soja é de 80 kg de N (HUNGRIA et al., 2001; SALVAGIOTTI et al., 2008), em que 60 kg são exportados pelos grãos e 20 kg utilizados pela planta. Desta forma, para uma produção de 4.000 kg ha⁻¹ seriam necessários 320 kg de N ha⁻¹, necessitando desta forma de 120 kg ha⁻¹ de N adicional ao N derivado da fixação biológica, valor este que dificilmente é complementado por outras fontes, como solo e precipitação pluvial.

Entretanto, o fornecimento de N mineral pode prejudicar a fixação biológica, principalmente no início do desenvolvimento da lavoura, período crítico para a associação entre bactéria e planta. Uma possível saída para complementar o fornecimento de N para a lavoura sem prejudicar a fixação biológica é utilização de fertilizantes de liberação controlada. A liberação do N de forma paulatina durante o período vegetativo e início do reprodutivo poderia contribuir com a nutrição da planta e não afetar a fixação, uma vez que a liberação de N seria gradual, incapaz de proporcionar teores de N mineral no solo capaz de inibir a fixação.

Nosso objetivo nesta pesquisa foi avaliar a interferência no fornecimento de N mineral via fertilizantes de liberação controlada sobre a fixação biológica de N em lavouras de soja em ambiente subtropical durante o enchimento de grãos (R5).

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido nas safras de 2012/13 e 2013/14 em Taquarituba – SP. Anteriormente ao experimento da safra 2012/13, a área experimental foi cultivada com milho em sistema de plantio direto nas safras de verão 2010-2011 e 2011-2012, e pousio no inverno. O experimento implantado na safra 2013/14 foi realizado em uma área próxima à da primeira safra. O local do experimento era de pastagem até a safra 2012/2013 quando foi realizado o cultivo da soja no verão, triticale no inverno e novamente soja na safra 2013/2014. A semeadura da soja foi realizada nos dias 22/10/12 e 20/10/13 com a cultivar Nidera 5909 RR, com população de 12,4 e 14,3 plantas por metro na safra 12/13 e 13/14 respectivamente, em linhas espaçadas por 0,45 cm. Nos dois anos adubação foi realizada com 9-86-65 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente, no sulco de semeadura.

Nos dias 04/11/12 e 30/10/13 com a cultura da soja no estádio VE/VC, foram realizados os tratamentos que consistiram na aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia comum, ou ureia revestida com enxofre ou polímero com períodos de liberação de N de 30, 60 ou mistura 30-60 dias conforme Tabela 1. Em 27/12/12 e 23/12/13 (53 dias após a aplicação dos tratamentos) com a soja em estádio R3, foi aplicado o tratamento (T9) com 50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 4 repetições. Cada parcela era constituída de 5 linhas de soja com 15 m. Os fertilizantes foram incorporados nas entre linhas da cultura em uma profundidade de 5 cm.

Nos dias 18/01/13 e 14/01/14 (75 dias após a aplicação dos tratamentos do início do ciclo da cultura) com a soja no estádio fenológico R5.3/R5.4, foi realizada a coleta de hastes e pecíolos de duas plantas para a determinação da concentração de ureídeos.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade de variância, e posteriormente à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade por meio do programa "Statistical Analysis System versão Windows 9.2 (SAS Inst., 2008). Foi realizada a análise conjunta dos dois anos experimentais para as variáveis resposta que: a divisão dos quadrados médios dos erros da análise de variância de cada ano agrícola apresentasse o quociente menor ou igual a 7, conforme o pressuposto de Banzato e Kronka (2006). Se rejeitada a hipótese de nulidade, foram realizados testes de comparação de médias Tukey $p \leq 0,05$.

Figura 2. Concentração de ureídeos em plantas de soja. Média dos tratamentos para as safras 12/13 e 13/14 em Taquarituba – SP. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5%.

Resultados e discussão

De acordo com os resultados da ANOVA (Tabela 2) o fornecimento de N mineral via fertilizante comum ou de liberação controlada não alterou a concentração de ureídeos em R5. Este resultado indica duas reflexões pertinentes sobre o fornecimento de N mineral em soja.

A primeira, é que a dose de 50 kg ha⁻¹ utilizada nos dois anos experimentais não prejudicou a fixação biológica de N durante R5. Deste modo, a utilização de formulados NPK com maiores teores de N (até 50 kg ha⁻¹) podem ser indicados em regiões com alto potencial produtivo sem prejuízo a fixação, desde que seja considerado produtividade e preço do fertilizante. A explicação para este resultado pode estar relacionado com a demanda de N pela soja, que foi maior que a ofertada pela fixação biológica.

A segunda, é que os fertilizantes de liberação controlada não diferiram das aplicações de uréia comum na semeadura e em cobertura em R3. O fato de a ureia comum apresentar as mesmas concentrações de ureídeos na soja em R5 pode ter como explicação a dose utilizada. Como não houve redução na contração de ureídeos, a dose utilizada não foi suficiente para provocar interferência negativa na fixação biológica de N, deste modo a liberação paulatina de N não surtiu efeito, bem como a ureia comum (Figura 2). Uma sugestão para trabalhos posteriores seria a aplicação de maiores doses de N, o que possibilitaria a inferir com maior segurança e há diferença entre a ureia comum e o fertilizante de liberação controlada. Contudo, destacamos que para esta dose não é necessário o fornecimento de N como fertilizantes de liberação controlada, pois a concentração de ureídeos entre fertilizante comum e liberação controlada foi mesma.

Referências

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries Históricas**. Publicado em jul de 2014. Acesso em 28 ago 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls>.

HERRIDGE, D. F., PEOPLES, M. B., & BODDEY, R. M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. **Plant and Soil**, v. 311, n. 1-2, p. 1-18, 2008.

HUNGRIA, M.; CAMPO, J. R.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 2001. 48 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 35; Embrapa

SALVAGIOTTI, F.; CASSMAN, K.G.; SPECHT, J.E.; WALTERS, D.T.; WEISS, A.; DOBERMANN, A. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review. **Field Crops Research**, v.108, p.1-13, 2008

Tabela 1. Descrição dos tratamentos aplicados.

Trat	Semeadura kg ha ⁻¹ de N	Fertilizante (tipo)	Picos de liberação de N Kg ha ⁻¹ de N liberado			
			VE/VC	30 DAA ¹	60 DAA	R3
1	I ²	-	-	-	-	-
2	I + 50	Uréia comum	50	-	-	-
3	I + 50	Uréia (Enxofre)	-	50	-	-
4	I + 50	Uréia (Enxofre)	-	25	25	-
5	I + 50	Uréia (Enxofre)	-	-	50	-
6	I + 50	Uréia (Polímero)	-	50	-	-
7	I + 50	Uréia (Polímero)	-	25	25	-
8	I + 50	Uréia (Polímero)	-	-	50	-
9	I+50	Uréia comum				50

¹Dias após aplicação de N; ²Inoculação com *Bradyrhizobium spp.*

Tabela 2. Análise de variância conjunta entre safras de soja e doses de N utilizadas.

Fonte de variação		Taquarituba
Safr		<0,0217 *
Pr>F	Tratamento	< 0,1264 ^{ns}
Safr x Tratamento		0,1737 ^{ns}
CV%		35,52

* Significativo à 5% de probabilidade de erro pelo teste F. ^{ns} Não significativo pelo teste F.

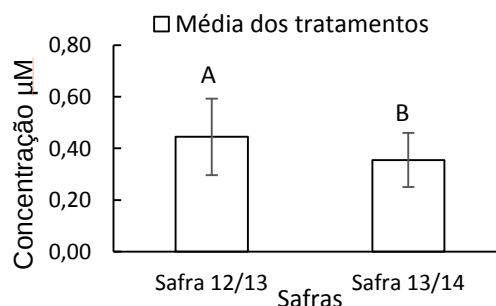


Figura 1. Concentração de ureídeos em plantas de soja no estágio R5.3. Média dos tratamentos para as safras 12/13 e 13/14 em Taquarituba – SP. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Fisher (LSD) a 5%.

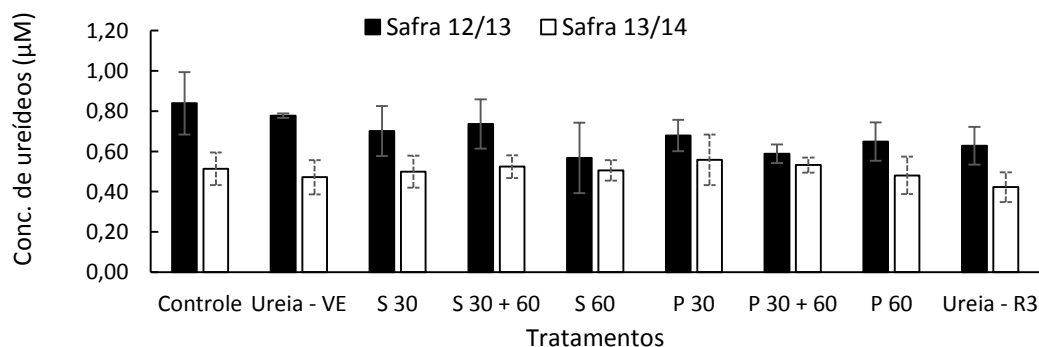


Figura 2. Concentração de ureídeos em plantas de soja no estágio R5.3 em Taquarituba – SP. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Fisher (LSD) a 5%.