

## CONCENTRAÇÃO DE UREÍDEOS EM PLANTAS DE SOJA SUBMETIDAS A FERTILIZANTES NITROGENADO DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NO CERRADO

OLIVEIRA, S.M.<sup>1</sup>; PIEROZAN JUNIOR, C.<sup>1</sup>; GILABEL, A.P.<sup>1</sup>; ALMEIDA, R.E.M.<sup>2</sup>; LAGO, B.C.<sup>1</sup>; FAVARIN, J.L.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, F.B.<sup>1</sup>; ÁVILA, F.F.<sup>1</sup>; NOGUEIRA, L. CRUCIOL, M.<sup>1</sup> Universidade de São Paulo – USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Piracicaba-SP, silasmaciel2000@hotmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Pesca e Agricultura. Palmas-TO.

O fornecimento de nitrogênio (N) mineral em lavouras de soja de alta produtividade tem sido uma prática adotada por muitos produtores brasileiros. A alta demanda da lavoura pelo nutriente, cerca de 320 kg de N ha<sup>-1</sup> para uma produtividade de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (SALVAGIOTTI et al., 2008) é o principal motivo para a complementação com o N mineral. Deste modo, o intuito destes produtores não é substituir a fixação biológica pela fertilização mineral, mas sim nutrir melhor a lavoura, uma vez que a fixação consegue suprir cerca de 200 kg ha<sup>-1</sup> (HERRIDGE et al., 2008).

Uma alternativa muito discutida recentemente é a utilização de fertilizantes de liberação controlada. Este tipo de fertilizante propõe uma liberação gradual de N, uma vez que são recobertos por polímeros sintéticos, que ainda podem conter ou não micro ou macronutrientes secundários, como o enxofre.

Mesmo com a liberação gradual de N há uma preocupação se o fornecimento de N prejudicará a fixação biológica, uma vez que a presença de nitrato inibe o processo de fixação realizado pelas bactérias.

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 tropical durante o enchimento de grãos.

### **Materiais e Métodos**

O experimento foi conduzido nas safras de 2012/13 e 2013/14 em Primavera do Leste – MT. Anteriormente à safra 2012/13, a área experimental foi cultivada com algodão no sistema de plantio direto durante as 3 safras. Anteriormente à semeadura da soja em 2012/13, foi realizada a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Depois da colheita da soja 2012/13 foi semeado milho dia 20/03/13, e, após um mês, foi realizada a adubação do mesmo com 15-75-75 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O. Dia 13/07/13 o milho já havia senescido, então foi tombado para permanecer como cobertura do solo, para que então, na safra 2013/14, fosse realizado o segundo ano de cultivo de soja no local.

A semeadura da soja foi realizada nos dias 22/10/12 e 29/10/13 com a cultivar Nidera 7255 RR e Nidera 7901 RR, com população de 14,9 e 14 plantas por metro na safra 12/13 e 13/14 respectivamente, em linhas espaçadas por 0,45 cm.

Nos dias 25/10/12 e 08/11/13 com a cultura da soja no estágio VE/VC, foram realizados os tratamentos que consistiram na aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia convencional, 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 09/12/12 e 20/12/13 (45 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos) com a soja em estágio R3, foi aplicado o tratamento (T9) com 50 kg ha<sup>-1</sup> 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 28/12/12 e 10/01/14 (64 e 63 dias após a aplicação dos tratamentos do início do ciclo da cultura) com a soja no estágio 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 Fisher (LSD)  $p \leq 0,05$ .

### **Resultados e discussão**

Houve diferença estatística entre os tratamentos, sem interação entre safra e tratamentos (Tabela 2). Isso significa que as diferenças observadas entre os tratamentos se comportaram da mesma maneira independente do ano de estudo.

O fornecimento de N na forma de uréia comum diferiu conforme a época realizada, em que o fornecimento em cobertura em R3 reduziu a concentração de ureídeos nas plantas (Figura 2). A disponibilidade de N no solo proveniente da aplicação em cobertura pode ter inibido a atividade dos microorganismos fixadores de N em uma fase importante, uma vez que o enchimento de grãos, junto ao florescimento são as épocas de maior atividade dos nódulos. O fato de a ureia comum não afetar a concentração de ureídeos quando fornecida na semeadura pode estar relacionada com a distância entre o pico de liberação de N e o início da fixação biológica, que para soja se inicia em V3.

A aplicação de ureia de liberação controlada revestida com enxofre com pico de liberação de 60 dias e a ureia recoberta por polímeros que detinham pico de liberação de 60 dias também reduziram a concentração de ureídeos nas plantas. Este fato pode acontecer devido ao fornecimento de N estar muito próximo de um período crítico na fixação, o início do estágio reprodutivo (R1).

O fornecimento de fertilizantes nitrogenados que afetem a fixação é indesejado, pois o custo benefício do N proveniente da adubação é muito pior se comparado ao N obtido da fixação. Os fertilizantes com pico de liberação próximos à 30 dias não interferiram na fixação, contudo não diferiram da ureia comum fornecida nem VE/VC (semeadura). Esta informação sugere que não houve benefícios na utilização do fertilizante de liberação controlada para esta dose em relação ao fertilizante comum, de liberação imediata.

### **Referências**

- 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<br>kg ha <sup>-1</sup> de N | Fertilizante (tipo) | Picos de liberação de N<br>Kg ha <sup>-1</sup> de N liberado |                     |        |    |
|------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------|----|
|      |                                       |                     | VE/VC                                                        | 30 DAA <sup>1</sup> | 60 DAA | R3 |
| 1    | I <sup>2</sup>                        | -                   | -                                                            | -                   | -      | -  |
| 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 |

<sup>1</sup>Dias após aplicação de N; <sup>2</sup>Inoculação com *Bradyrhizobium spp*

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

| Fonte de variação |                   | Primavera do Leste   |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| Pr>F              | Safr              | <0,0001 ***          |
|                   | Tratamento        | < 0,0382 *           |
|                   | Safr x Tratamento | 0,0644 <sup>ns</sup> |
| CV%               |                   | 14,86                |

\* Significativo à 5%; \*\*\* significativo à menos do que 0,1% de probabilidade de erro pelo teste F. <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F.

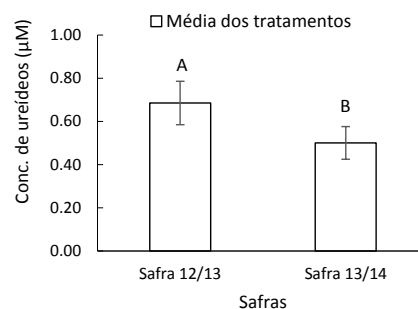


Figura 1. Concentração de ureídeos em plantas de soja no estágio R5.3. Média dos tratamentos para as safras 12/13 e 13/14 em Primavera do Leste – MT. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Fisher (LSD) a 5%.

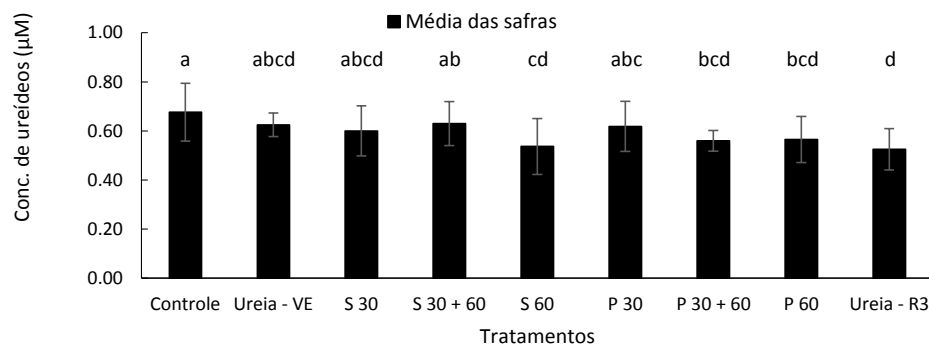


Figura 1. Concentração de ureídeos em plantas de soja no estágio R5.3. Média de das safras 12/13 e 13/14 para cada tratamento em Primavera do Leste – MT. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Fisher (LSD) a 5%.