

A APLICAÇÃO DE N-MINERAL NA FASE REPRODUTIVA NÃO RESULTA EM AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA

NOGUEIRA, M.A.¹; OLIVEIRA, A.B.²; SILVA-FILHO, P.M.²; HUNGRIA, M¹;

¹Embrapa Soja, Laboratório de Biotecnologia do Solo, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina PR, marco.nogueira@embrapa.br

²Embrapa Soja, Equipe de Transferência de Tecnologia.

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura da soja, cerca de 80 kg para cada tonelada de grãos. A principal fonte desse N provém da fixação biológica de nitrogênio (FBN), mas também da mineralização da matéria orgânica do solo e, eventualmente, de fontes minerais sintéticas. A recomendação técnica para o fornecimento desse nutriente é a inoculação adequada das sementes com inoculantes à base de *Bradyrhizobium*, tanto em quantidade quanto em qualidade, de modo a propiciar a nodulação precoce e abundante e, conseqüente, maior capacidade de fornecimento de N à cultura via FBN (Embrapa Soja, 2011).

Recentemente, questões têm sido levantadas quanto à capacidade da FBN em suprir a demanda de N na fase de enchimento de grãos para atender a altos níveis de produtividade de soja. Há que se salientar, entretanto, que algumas práticas e produtos químicos empregados para o tratamento de sementes são incompatíveis com as bactérias fixadoras de N₂, levando à morte das mesmas (Ferreira et al., 2011), com conseqüente atraso da nodulação da planta, o que aumenta as chances de resposta ao N mineral. Além disso, muitos produtores não realizam a inoculação anual, cujos resultados mostram ganhos significativos de produtividade quando realizada adequadamente, em média de 8% (Hungria et al., 2006; 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar na safra 2012/13 o efeito da aplicação tardia de N mineral (ureia), na forma sólida e na forma líquida em pulverização foliar, no estágio reprodutivo (R 5.3), sobre o rendimento de grãos de soja.

Foram instalados quatro experimentos em duas propriedades rurais em lavouras uniformes já estabelecidas, localizadas no município de Ponta Grossa-PR, nos dias 05 e 06 de fevereiro de 2013, considerando duas formas de aplicação de ureia. Na primeira, os tratamentos foram ureia

granulada, aplicada via foliar, diluída em água nas doses 0, 5, 10 e 15 kg/ha. Na segunda, os tratamentos foram as doses 0, 50, 100 e 200 kg/ha de ureia granulada, aplicada diretamente sobre a cultura, de forma a atingir o solo. O experimento com ureia granulada foi instalado ao lado do experimento com aplicação foliar em cada propriedade e ambos foram aplicados no estágio R5.3.

Nos dois experimentos de cada propriedade, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, com parcelas de 7 x 3 m. Na propriedade I, a adubação de implantação da cultura foi realizada com a formulação 0-20-20, 124 kg/ha no sulco; semeadura com a cultivar BRS 379 RR em 19/11/12; densidade de 8 plantas/m, espaçamento 45 cm. A cultura do trigo que antecedeu o cultivo da soja recebeu 413 kg/ha da fórmula 14-33-00. Na propriedade II, a adubação foi realizada com superfosfato simples, 200 kg/ha no sulco; cloreto de potássio, 150 kg/ha a lanço; semeadura com a cultivar BMX Ativa RR em 16/11/12; densidade de 12 plantas/m, espaçamento 50 cm. Nas duas propriedades, as sementes de soja previamente tratadas com produtos químicos foram inoculadas com *Bradyrhizobium* no dia da semeadura. No estágio R5.3 da cultura, realizou-se a aplicação de ureia granulada manualmente, distribuindo-se a dose correspondente na unidade experimental. Para a aplicação foliar, empregou-se um pulverizador costal de pressão controlada à base de CO₂.

A condução das áreas experimentais seguiu os mesmos tratamentos que os produtores utilizaram nas áreas de produção comercial adjacentes no que se refere ao controle de plantas invasoras, pragas e doenças.

A colheita de grãos foi realizada manualmente na área útil da parcela, nos dias 26 e 27/03/13, na fase de maturação fisiológica, nas propriedades I e II, respectivamente. A seguir, as plantas foram

trilhadas e determinada a umidade para ajuste a 13%. Determinou-se também a massa de 100 grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F segundo um delineamento em blocos ao acaso, para cada propriedade e forma de aplicação de ureia (líquida ou granulada), por meio do programa Statistica 7.0 (Statsoft).

A análise de variância não indicou efeito significativo dos tratamentos sobre a produtividade de grãos, tanto para ureia aplicada na forma líquida em pulverização foliar, quanto para ureia na forma granulada, nas duas propriedades. Os tratamentos também não influenciaram a massa de 100 grãos. Os coeficientes de variação se encontram dentro de limites aceitáveis, entre 5,7 e 11,3% para a produtividade de grãos e entre 1,5 e 2,3% para a massa de 100 grãos. A produtividade de grãos com aplicação de ureia líquida foliar variou de 4026 a 4533 kg/ha na propriedade I e de 4300 a 4502 kg/ha na propriedade II, sem relação com os tratamentos (Figura 1A). Por sua vez, nos experimentos que receberam a aplicação de ureia granulada, a produtividade variou de 4107 a 4495 kg/ha na propriedade I e de 4325 a 4729 kg/ha na propriedade II (Figura 1B), novamente sem relação com as doses de ureia. Cabe destacar que as produtividades alcançadas estão bem acima da média nacional (2941 kg/ha) e do Estado do Paraná (3335 kg/ha) estimadas para a safra 2012/13 (Brasil, 2013). Por sua vez, a massa de 100 grãos variou de 15,9 a 16,2 g na propriedade I e de 17,9 a 18,2 na propriedade II nos experimentos com ureia líquida (Figura 1C). Já nos experimentos com ureia sólida a massa de 100 grãos variou de 15,9 a 16,3 na propriedade I e de 17,9 a 18,5 na propriedade II (Figura 1D). Verifica-se que houve maiores valores de massa de 100 grãos na propriedade II, o que é intrínseco à cultivar empregada.

Cabe ressaltar que as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura foram favoráveis, e, notadamente no mês de fevereiro, quando se realizou a aplicação da ureia, havia umidade no solo antes da aplicação e houve ocorrência de chuvas após a aplicação, indicando que as condições climáticas foram adequadas para

a distribuição do fertilizante.

Resultados de mais de 150 ensaios conduzidos pela Embrapa na última década demonstraram não haver evidências de que a cultura da soja responda à adubação nitrogenada, desde que as boas práticas de inoculação, compatibilidade com produtos químicos empregados para o tratamento de sementes e inoculação anual sejam observadas (HUNGRIA et al., 2006, 2007). Os resultados de vários ensaios demonstraram ainda, que a maior contribuição do processo biológico ocorre entre o florescimento e o final do enchimento de grãos, dispensando também a adubação tardia com N mineral nessa fase da cultura.

Os resultados obtidos nesses ensaios não justificam o emprego de N mineral na cultura da soja, seja via foliar, seja via aplicação granulada em cobertura. Por sua vez, ressaltou-se que o fornecimento de N via FBN é uma conquista estratégica e um diferencial para a sustentabilidade econômica e ambiental da cultura da soja no Brasil, por ser uma fonte barata e não poluente. A prática da inoculação anual, bem como o uso de boas práticas de inoculação devem ser incentivadas e disseminadas entre os produtores para que esses benefícios sejam maximizados.

Referências

BRASIL, Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2012/2013 de Área Plantada, Produtividade e Produção. Disponível em: < www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/SojaSerieHist.xls>. Acesso em 16 jun. 2013.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 261 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 15).

FERREIRA E., NOGUEIRA M.A., FUKAMI J., CONCEIÇÃO, R.B., HUNGRIA, M. **Nova legislação, recomendação de doses de inoculantes e pré-inoculação: riscos ao sucesso da contribuição da fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**. In: Reunião de Pesquisa de Soja ... Águas de São Pedro. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 358 p.

HUNGRIA M., FRANCHINI J.C., CAMPO R.J., CRISPINO C.C., MORAES J.Z., SIBALDELLI R.N.R., MENDES I.C., ARIHARA J. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: contributions of biological N₂ fixation and of N fertilizer to grain yield. **Canadian Journal of Plant Science**, v.86, n.4, p.927-939, 2006.

HUNGRIA M., CAMPO R.J., MENDES I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80 p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

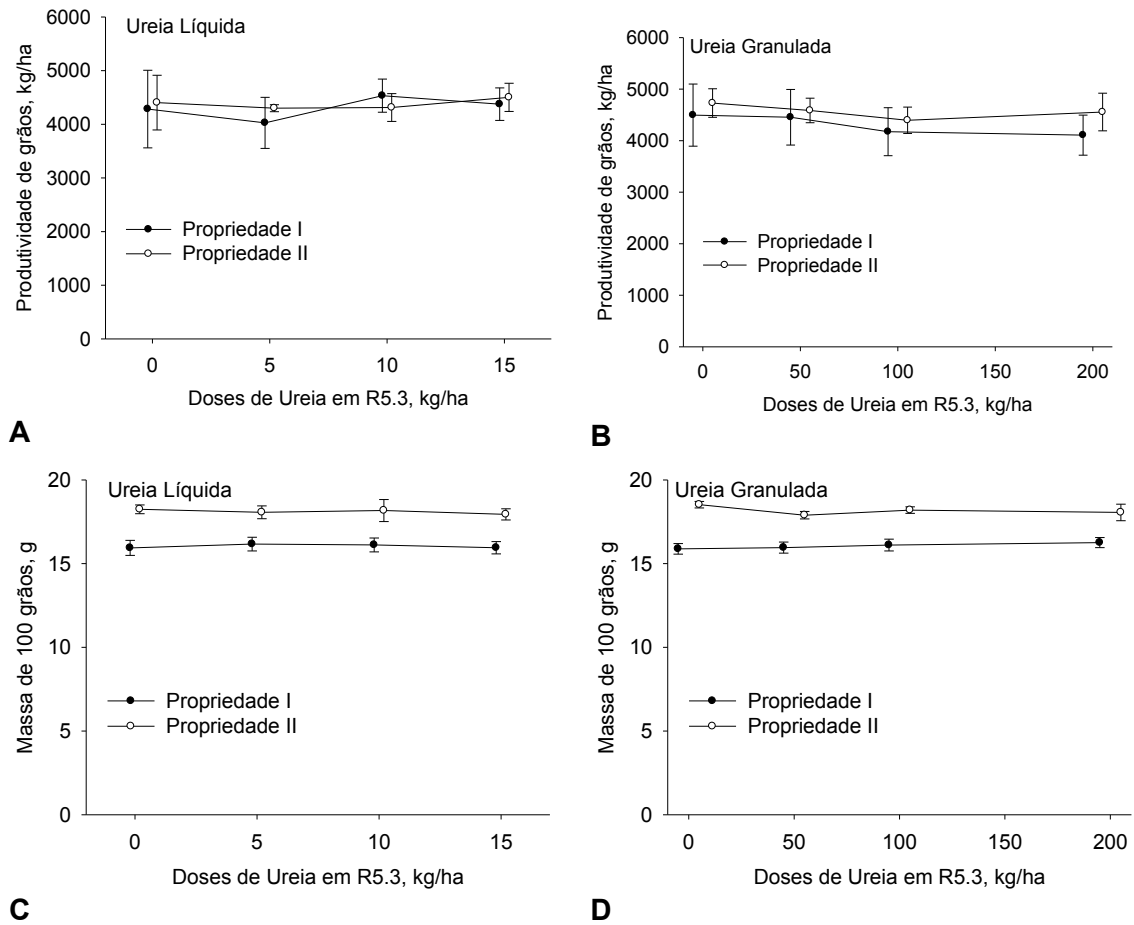


Figura 1. Produtividade de grãos (kg/ha) e massa de 100 grãos (g) obtidos nos experimentos com aplicação de ureia líquida e ureia granulada na soja em estágio reprodutivo (R 5.3), em duas propriedades agrícolas (Propriedade I e II) em Ponta Grossa PR. Embrapa Soja, safra 2012/13