

Variação da Atividade de Arginase e Urease na Rizosfera de Genótipos de Milho Contrastantes no Uso de Nitrogênio

Ivanildo E. Marriel⁶, Fernanda M.S. Adelario¹, Amanda L. Borges², Amanda A. N. Oliveira³, Ubiana C. Silva⁴ e Lauro J.M. Guimarães⁵

^{1,2,3,4}Bolsistas, EMBRAPA Milho e Sorgo, CEP 35701-970, CP 151, Sete Lagoas-MG. ¹

^{5,6}Pesquisadores, EMBRAPA Milho e Sorgo ⁶E-mail; imarriel@cnpms.embrapa.br.

Palavras-chave: ciclagem de nutrientes, atividade enzimática, microorganismos, uréia, arginina

A dependência da importação de fertilizantes químicos e, conseqüentemente, aumentos de custos da produção agrícola podem comprometer a sustentabilidade da agricultura brasileira. Dentre as alternativas para superar estas limitações, destacam-se programas de pesquisa visando desenvolvimento de germoplasmas adaptados a ambientes com estresses nutricionais, em especial, de nitrogênio .

O nitrogênio constitui o nutriente mais exigido pelas plantas em termos quantitativos e representam a maior parcela dos custos de produção atribuída aos fertilizantes químicos. Entretanto, a existência de variabilidade genética para eficiência no uso de nutrientes tornam promissoras as possibilidades de se obter genótipos produtivos, com menor dependência de nitrogênio aplicado, mas também responsivos a adubação nitrogenada quando efetuada (Gama et al.,2002; Atlin & Frey, 1990; Banziger et al,1997; Ceccarelli, 1996; Guimarães, 2006). Para o melhor conhecimento dos mecanismos envolvidos na adaptação de plantas a estresses ambientais tem sido sugerido maior atenção aos processos biológicos que ocorrem na rizosfera das plantas, considerando que a microbiota do solo é estimulada nas interface solo-raiz, onde desempenham papel importante na ciclagem e disponibilização de nutrientes para as plantas, mediadas, por enzimas. A ciclagem de nitrogênio envolve a ação catalítica de duas enzimas, a urease e arginase.

A urease é uma enzima, produzida por microrganismos e plantas, responsável pela hidrólise da uréia para dióxido de carbono e amônia. A avaliação da atividade da urease é uma ferramenta importante para o diagnostico da disponibilidade de nitrogênio no ambiente. A arginase é uma enzima que catalisa a degradação da arginina no solo com a liberação de amônio, cuja atividade tem sido considerada como medida do N potencialmente mineralizável no solo. Ao contrário da urease, que se torna complexada pelos colóides do solo, a atividade da arginase é dependente de células microbianas metabolicamente ativas (Alef e Keiner, 1987). Neste trabalho, avaliou-se a atividade enzimática em amostras de solo rizosférico de genótipos de milho contrastantes como indicador da ciclagem de nitrogênio

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais, ano agrícola 2006/2007, em um solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, fase cerrado, de textura muito argilosa. com baixa disponibilidade de nitrogênio mineral (<15 ppm de N). Efetuou-se uma adubação de P, K, Ca e Mg, de acordo com análise química do solo, e micronutrientes. No plantio foi efetuada a aplicação de nitrogênio na dosagem de 12 Kg/ha de N, como sulfato de amônio. Os genótipos testados pertencem a dois grupos em função dos parentais: grupo I, formado por 5 híbridos

eficientes (H1 a H5) e 5 ineficientes (H6 a H10) e grupo II, constituídos de 5 eficientes (H11 a H15) e 5 ineficientes (H16 a H20). Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com 3 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 1 linha de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. A coleta de amostras de solo rizosférico para a avaliação da atividade das enzimas foi feita no estágio de florescimento. A atividade da urease, taxa de hidrólise da uréia, foi determinada segundo o método proposto por Kandeler & Gerber (1988), e a atividade da arginase, taxa de hidrólise da arginina, foi determinada segundo o método descrito por Alef, k and Keiner (1986). Os dados médios foram agrupadas pelo teste Scoot Knoot e Scheffé a 5% de probabilidade.

Os resultados para atividade da urease estão apresentados na Figura 1. Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) para atividade dessa enzima entre os diferentes tratamentos, com valores significativamente superiores para o grupo I. (H1 a H10), em relação ao grupo II (H11 a H20), que possuem parentais distintos. Os valores para atividade variaram entre 89 e 154,76 $\mu\text{g NH}_4^+ \text{g}^{-1} \text{ solo h}^{-1}$, nos genótipos H13 e H9, respectivamente.

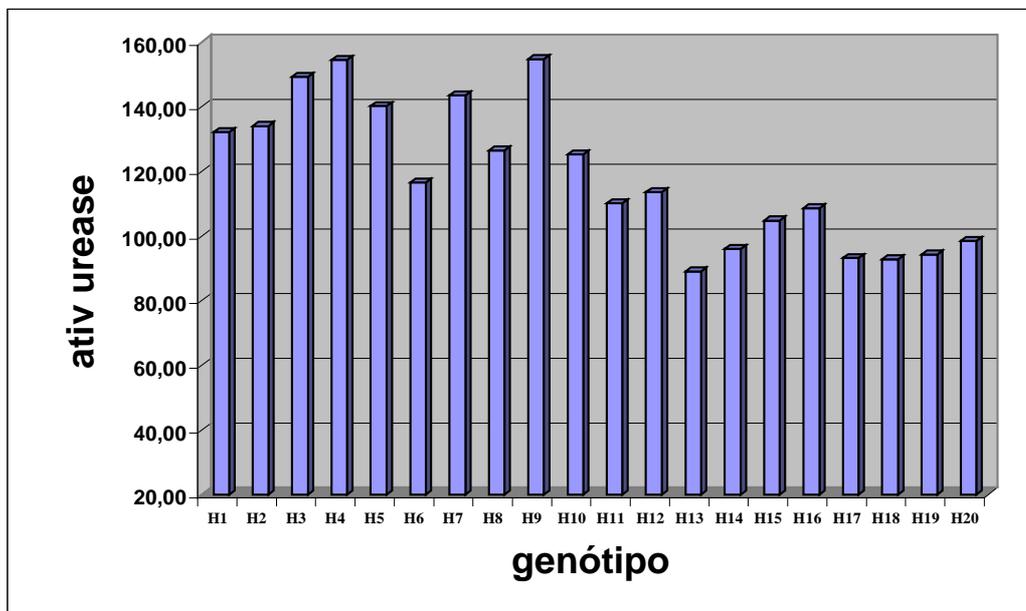


Figura 1: Atividade da urease ($\mu\text{g NH}_4^+ \text{g}^{-1} \text{ solo h}^{-1}$) em amostras de solo rizosférico de genótipos de milho contrastantes no uso de nitrogênio. Valores médios de três repetições.

Não houve discriminação entre genótipos eficientes e ineficientes, independente dos grupos avaliados.

Os resultados para atividade da arginase estão apresentados na Figura 2. Não se detectou diferenças significativas entre os genótipos em relação a esta enzima, entretanto, houve tendência de maior atividade nos genótipos do grupo II, em contraste ao observado para a urease. Os valores observados variaram entre 10 e 18,9 $\mu\text{g NH}_4 \text{g}^{-1} \text{ solo h}^{-1}$, nos genótipos H19 e H6, respectivamente. Observou-se correlação negativa entre as atividades das enzimas, sugerindo

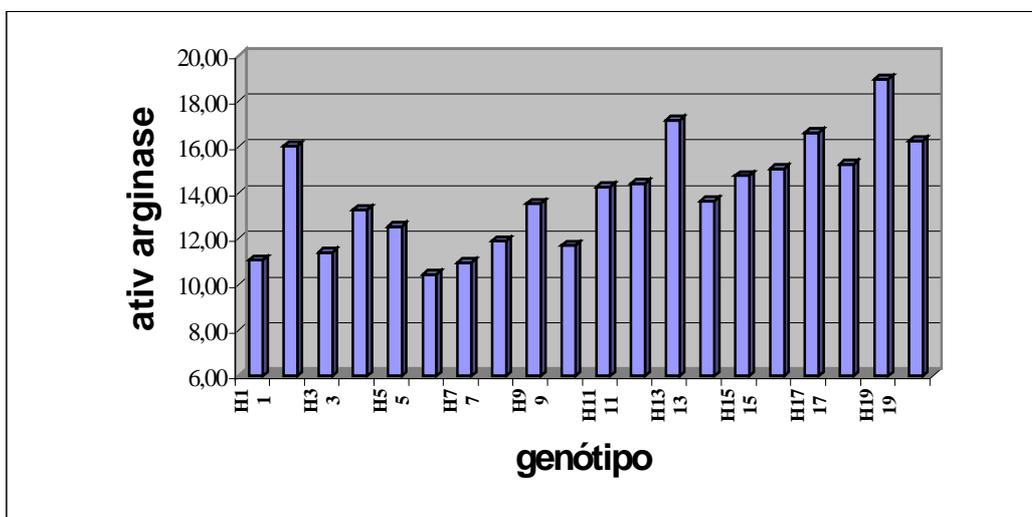


Figura 2: Atividade da arginase ($\mu\text{g NH}_4^+ \text{ g}^{-1} \text{ solo h}^{-1}$) em amostras de solo rizosférico de genótipos de milho contrastantes no uso de nitrogênio. Valores médios de três repetições.

funções distintas destas enzimas na rizosfera dos genótipos testados. Sabe-se que a atividade da arginase reflete o polo de nitrogênio potencialmente mineralizável no solo, enquanto a urease desempenha papel chave na ciclagem de nitrogênio, através da hidrólise da uréia produzindo dióxido de carbono e amônia, sendo importante na regulação da eficiência no uso de nitrogênio.

Os resultados demonstraram influência dos genótipos parentais sobre a dinâmica de nitrogênio a rizosfera de plantas de milho, porém sem discriminar os grupos de genótipos eficientes e ineficientes no uso de nitrogênio.

Referências bibliográficas

CECCARELLI, S. Adaptation to low/high input cultivation. *Euphytica*, v.92, n.112, p.203-214, 1996.

GUIMARÃES, L.J.M., Caracterização de genótipos de milho desenvolvidos sob estresse de nitrogênio e herança da eficiência de uso deste nutriente. Minas Gerais: UFV, 2006. 121P. Dissertação (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.

GAMA, E.E.G., MARRIEL I.E., GUIMARÃES P.E.O., PARENTONI S.N., SANTOS M.X., PACHECO C.A.P., MEIRELES W.F., RIBEIRO P.H.E. & OLIVEIRA A.C.. Combining ability for nitrogen use in a selected set of inbred lines from atropical maize population. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 1: 68-77.2002

ALEF, K and KEINER, D..Arginine ammonification,a simple method to estimate microbial activity potentials in soils. *Soil Biol, Biochem.*, v.18 n°2:233-235,1986

KANDELER, E.; GERBER, H. Short term assay of soil urease activity using colorimetric determination ammonium. *Biol.Fertil. Soils*, 6:68-72,1988

BANZIGER, M.; BETRAN, F.J.; LAFITTE, H.R. Efficiency of high-nitrogen selection environment for improving maize for low-nitrogen target environment. **Crop Sci.** 37:1103-1109, 1997.