

INFLUÊNCIA DO NITRATO E AMÔNIO SOBRE A ATIVIDADE FOTOSSÍNTETICA DA MANDIOCA

Jailson Lopes Cruz⁽¹⁾; Claudinéia Regina Pelacani⁽²⁾; Wagner Luiz Araújo⁽³⁾

⁽¹⁾ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas (BA). E-mail – jailson@cnpmf.embrapa.br. ⁽²⁾ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Biologia Vegetal, Rod. BR-116, 44031-460 Feira de Santana (BA). ⁽³⁾ Estudante de Pós graduação, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa (MG).

PALAVRAS CHAVE: Condutância estomática, clorofilas, massa seca.

INTRODUÇÃO

O NO_3^- e o NH_4^+ representam as duas principais fontes de nitrogênio inorgânico para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais. As taxas de absorção de NO_3^- e NH_4^+ pelas plantas superiores são influenciadas por diversos fatores, tais como, a espécie em estudo, a proporção de $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ na solução de crescimento, pH, temperatura, intensidade luminosa, concentração de carboidratos nas raízes, entre outros. Em mandioca tem sido observado que o NH_4^+ é mais prejudicial ao acúmulo de matéria seca dessas plantas do que a fonte nítrica (Cruz et al., 2006). Ainda para esses autores, o motivo pelo qual plantas de mandioca são prejudicadas em seu crescimento quando cultivadas na presença exclusiva de NH_4^+ tem sido pouco avaliado. Para outras culturas, o efeito negativo do NH_4^+ sobre o crescimento tem sido atribuído à necessidade de utilização dos carboidratos produzidos, prioritariamente, para a rápida assimilação do amônio absorvido, com vistas a evitar-se sua acumulação e conseqüentes problemas de toxicidade relacionados a alterações no pH celular e desbalanços iônico e hormonal, entre outros (Britto & Kronzucker, 2002). Outro aspecto relacionado à redução do crescimento tem sido a associação desse íon com a menor fotossíntese das plantas (Lasa et al., 2001). Apesar da importância da nutrição nitrogenada para o crescimento da mandioca, poucos trabalhos dessa natureza têm sido desenvolvidos. Assim, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar a influencia da proporção entre NO_3^- e o NH_4^+ no meio de crescimento sobre aspectos relacionados à fotossíntese dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

A cv ‘Cigana Preta’ (*Manihot esculenta* Crantz, BGM 116) foi escolhida para a implantação do experimento. Para o plantio utilizou-se manivas de aproximadamente 0,15 m de comprimento. O substrato utilizado foi areia grossa de rio (diâmetro entre 0,5mm e 1,0mm), lavada várias vezes com água de torneira e, por último, com água destilada para a retirada da matéria orgânica, argilas e minerais. Os vasos apresentavam capacidade para 11,0

L. Inicialmente, foram plantadas duas manivas em cada vaso. Nos primeiros 10 dias os vasos foram irrigados, duas vezes ao dia. Após esse período, foi descartada a planta menos vigorosa e o experimento passou a ser conduzido com apenas uma planta por vaso. Em seguida ao desbaste, o substrato passou a ser fertilizado com soluções nutritivas, modificadas a partir da solução utilizada por Cruz (2001). Esse autor indicou 12 mM de NO_3^- , como sendo a concentração que proporcionou o maior crescimento das plantas de mandioca dessa cultivar. Partindo-se desse valor foram preparadas soluções com três proporções de $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$, em mM: (12:0; 6:6 e 0:12). Diariamente era realizada a reposição da água evapotranspirada. Semanalmente, os vasos eram lavados com água de torneira e água destilada, para evitar a salinização do substrato, e a solução renovada. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com sete repetições. Noventa dias após o início do experimento foi determinada a taxa fotossintética líquida no último lóbulo central totalmente expandido da folha. As avaliações foram realizadas com um analisador de gás no infravermelho (IRGA), portátil, modelo LCA-2, em sistema aberto, com câmara foliar do tipo Parkinson (Analytical Development Company, Hoddesdon, UK) e fluxo de ar de 300 mL min^{-1} . Ao IRGA foi acoplada uma fonte artificial de luz para projetar, sobre a superfície da folha, uma irradiância de $1.100 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. As medições foram realizadas entre 9-11 horas. A concentração de clorofilas totais foi determinada conforme descrito por Cruz (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas cultivadas apenas com NO_3^- ou com $\text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$ não apresentaram diferenças em suas fotossínteses (Fig. 1A). No entanto, observou-se redução dessa característica quando o NH_4^+ foi a única fonte nitrogenada fornecida. Em mandioca tem sido observado que tanto o NO_3^- quanto o NH_4^+ , quando supridos como única fonte nitrogenada reduzem o crescimento dessa espécie (Cruz et al., 2006). Esses autores também observaram que o NH_4^+ foi mais prejudicial ao acúmulo de matéria seca da planta do que a fonte nítrica. Assim, é possível sugerir que a redução da atividade fotossintética das plantas cultivadas exclusivamente com NH_4^+ possa ter sido um dos principais fatores a contribuir para o menor acúmulo de massa seca das plantas de mandioca. A forma de nitrogênio não influenciou a concentração de clorofilas totais, cujos valores foram de 0,82 e 0,88g m^{-2} , respectivamente, para os tratamentos tendo apenas NO_3^- ou NH_4^+ como única fonte (Fig. 1B). Portanto, a menor fotossíntese não foi consequência do efeito negativo do NH_4^+ sobre a concentração dos principais componentes responsáveis pela fotoquímica do processo.

O tratamento 12mM de NH_4^+ , além de determinar redução na taxa fotossintética, também contribuiu para que houvesse redução da abertura dos estômatos (Fig. 1C). Vale ressaltar, que o efeito da aplicação do NH_4^+ sobre a condutância estomática foi altamente prejudicial, visto que o valor obtido para as plantas cultivadas apenas com NO_3^- foi

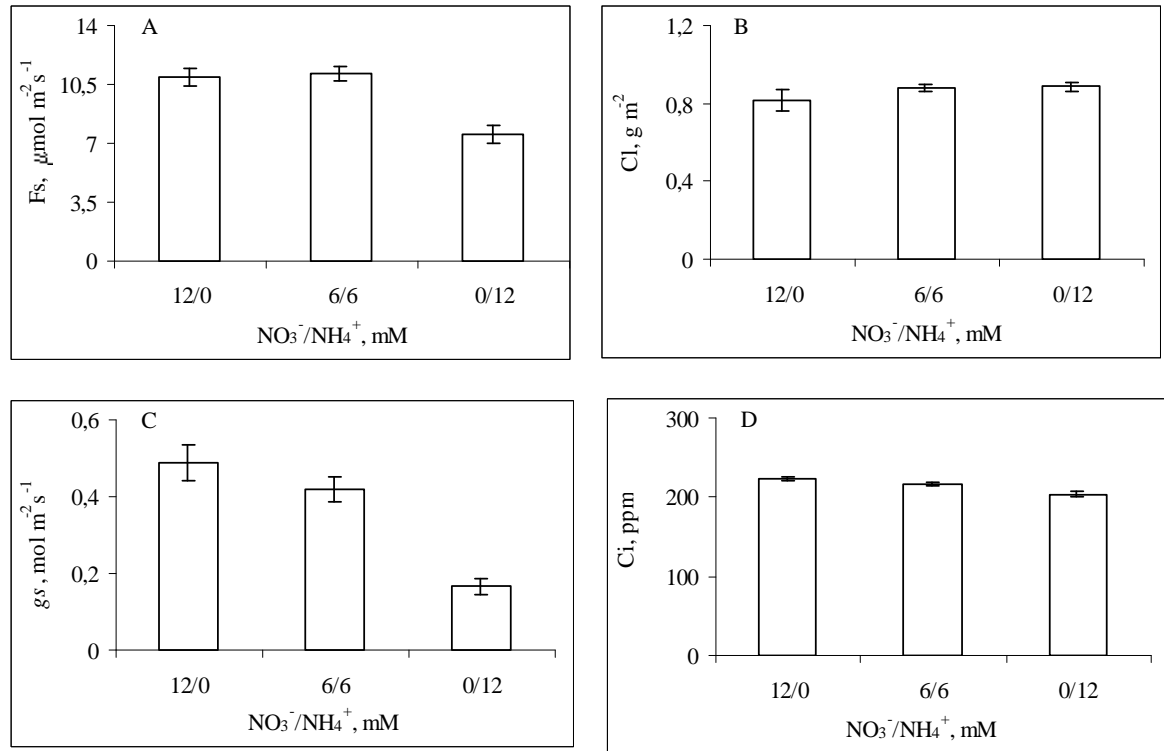


Figura 1. Efeito do NO_3^- e NH_4^+ sobre a fotossíntese (A), concentração de clorofilas totais (B), condutância estomática (C) e concentração interna de CO_2 (D) de plantas de mandioca cultivadas por 90 dias em solução nutritiva. Barras representam o erro padrão da média ($n=7$)

de $0,49 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, enquanto que para as plantas cultivadas apenas com NH_4^+ o valor foi de apenas $0,16 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (três vezes menor). Em adição à menor condutância, observou-se, também, menor concentração interna de CO_2 (Fig. 1D), indicando que a limitação ao ingresso desse composto pode ter sido a causa determinante da redução da taxa fotossintética das plantas cultivadas apenas com NH_4^+ . Essa afirmação é reforçada pelas relações altas e positivas entre a fotossíntese e a condutância estomática (Fig. 2A) e entre a fotossíntese e a concentração interna de CO_2 (Fig. 2B). Como consequência do fechamento estomático as plantas cultivadas apenas com NH_4^+ apresentaram significativa redução da transpiração (Fig. 2C). Em relação à eficiência instantânea no uso de água (EUA) observou-se que tanto o NO_3^- quanto o NH_4^+ , quando utilizados como única fonte de nitrogênio, concorreram para reduzir essa característica (Fig. 2D).

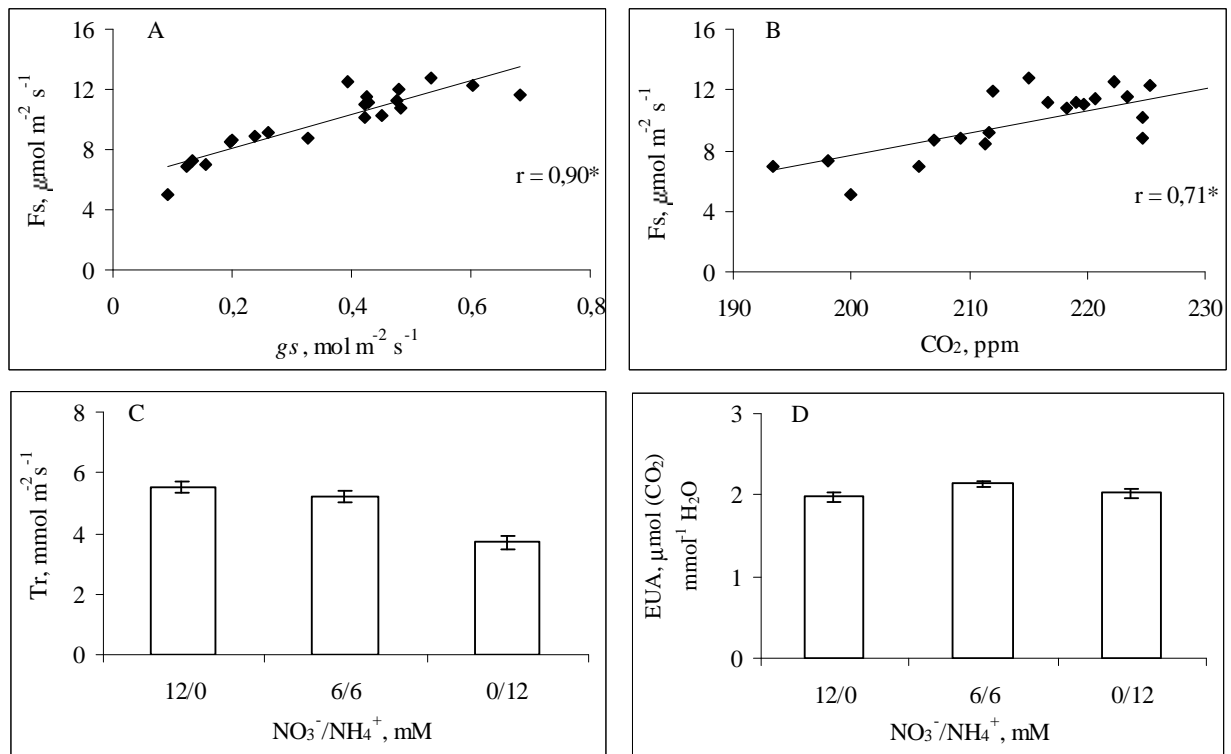


Figura 2. Efeito do NO_3^- e NH_4^+ sobre a correlação entre a fotossíntese e a condutância estomática (A), correlação entre a fotossíntese e concentração interna de CO_2 (B), taxa transpiratória (C) e eficiência no uso de água (D) de plantas de mandioca cultivadas por 90 dias em solução nutritiva. *significativo a $p < 0,05$. Barras representam o erro padrão da média.

CONCLUSÃO

O menor crescimento das plantas cultivadas exclusivamente com amônio está, dentre outros fatores, associado à menor atividade fotossintética dessas plantas, em virtude da ação negativa desse íon sobre a condutância estomática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, J.L.; PELACANI, C.R.; ARAÚJO, W. L. Efeito do nitrato e amônio sobre o crescimento e eficiência de utilização do nitrogênio em mandioca. *Bragantia*, 65:467-475, 2006.

BRITTO, D.T.; KRONZUCKER, H.J. NH_4^+ toxicity in higher plants: a critical review. *Journal of Plant Physiology*, 159:567–584, 2002.

LASA, B.; FRECHILLA S.; LAMSFUS C.; APARICIO-TEJO P.M. The sensitivity to ammonium nutrition is related to nitrogen accumulation. *Scientia Horticulturae*, 91:143-152, 2001.

CRUZ, J.L. **Efeitos de níveis de nitrato sobre o metabolismo do nitrogênio, assimilação do CO_2 e fluorescência da clorofila a em mandioca.** 2001. Tese (doutorado, fisiologia vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.